

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií

Výkonnostní analýza operačních systémů Windows

Bakalářská práce

Autor: Jan Špaček

Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: Mgr. Josef Horálek, Ph.D.

Hradec Králové

srpen 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 14.8.2018

Jan Špaček

Poděkování:

Děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Mgr. Josefu Horálkovi, Ph.D., za metodické vedení práce, za pomoc, věnovaný čas a odborné vedení v průběhu práce.

Anotace

Cílem práce je navrhnout a provést sadu testů prostřednictvím kterých bude změřena výkonnost posledních třech verzí operačního systému Windows. Konkrétně budou analyzovány verze Windows 7, Windows 8 (8.1) a Windows 10 a bude představena jejich základní struktura a vzájemné rozdíly. Sada testů bude navržena tak, aby bylo využito externích i interních nástrojů měření. Testování bude prováděno na dvou rozdílných hardwarových konfiguracích a bude zaměřeno na využití paměti, disků, procesorů, souborového systému při základní konfiguraci, spuštění nejpoužívanějších programů a na simulované vysoké vytížení procesorů. Každý z testů bude opakován dvacetkrát a získané výsledky měření budou zpracovány základní popisnou statistikou a vyhodnoceny přehlednými grafy.

Klíčová slova:

operační systém Windows, analýza Windows, testování systému, měření systému

Annotation

Title: Performance analysis of Windows operating systems

The aim of the thesis is to design and perform a set of tests to measure the performance of the last three versions of the Windows operating system. In particular, Windows 7, Windows 8 (8.1), and Windows 10 will be analyzed, and their basic structure and differences will be presented. The set of tests will be designed to use both external and internal measurement tools. Testing will be performed on two different hardware configurations and will focus on the memory, drives, CPU, file systems using default configuration, basic program execution, and simulated high CPU usage. Each of the tests will be repeated twenty times, and the obtained results will be processed by basic descriptive statistics and evaluated by means of clear graphs.

Keywords:

Windows operating system, Windows analysis, system testing, system measurement

Obsah

1	Úvod	1
2	Metodika zpracování	3
3	Obecné principy operačních systémů	5
3.1	Architektura rodiny Windows NT.....	6
3.1.1	Tvrdé jádro.....	6
3.1.2	Ovladače.....	7
3.1.3	HAL.....	7
3.1.4	Správce GUI a grafiky.....	7
3.1.5	Exekutiva.....	7
3.1.6	Vrstva knihoven subsystému.....	8
3.1.7	Systémové procesy.....	9
4	Seznámení s Windows	11
4.1	Windows 7.....	12
4.1	Windows 8.1.....	12
4.2	Windows 10.....	13
4.3	Porovnání minimálních požadavků Windows.....	14
4.4	Významné edice a změny Windows 7, 8.1, 10.....	16
4.4.1	Edice Windows 7.....	16
4.4.2	Edice Windows 8 a 8.1.....	17
4.4.3	Edice Windows 10.....	19
4.5	Životní cyklus Windows 7, 8.1, 10.....	19
5	Metodika testovacích parametrů a postupů	21
5.1	Konfigurace a parametry testovacích desktop sestav.....	22
5.2	Návrh testů a analýza za pomoci nástrojů.....	24

5.2.1	Vlastní testy za využití interních nástrojů OS.....	24
5.2.2	Testy za pomoci využití externích nástrojů.....	25
6	Vyhodnocení měření a hypotéz	32
6.1	Test č. 1 Kopírování souborů.....	32
6.2	Test č. 2 Komprese videa.....	35
6.3	Test č. 3 7-Zip 18.05.....	38
6.4	Test č. 4 WinRAR 5.60.....	39
6.5	Test č. 5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)	40
6.6	Test č. 6 CPU-Z 1.85.0 64-bit.....	41
6.7	Test č. 7 BootRacer 7.20.....	42
6.8	Test č. 8 Cinebench R15.038_RC184115.....	43
6.9	Test č. 9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit	44
6.10	Test č. 10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence	46
6.11	Test č. 11 AIDA64 Testy CPU.....	48
6.12	Celkové vyhodnocení výsledků.....	50
6.13	Vyhodnocení hypotéz	51
7	Závěr a doporučení.....	53
8	Seznam použité literatury.....	55
9	Přílohy.....	57

Seznam obrázků

Obrázek 1: Architektura monolitického jádra operačního systému	5
Obrázek 2: Architektura Windows NT	6
Obrázek 3: Interní struktura exekutivy	8
Obrázek 4: Správce úloh (běžící procesy)	10
Obrázek 5: 7-Zip 18.05.....	26
Obrázek 6: WinRAR 5.60.....	26
Obrázek 7: Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1).....	27
Obrázek 8: CPU-Z 1.85.0 64-bit.....	28
Obrázek 9: BootRacer 7.20	28
Obrázek 10: Cinebench R15.038_RC184115.....	29
Obrázek 11: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit.....	30
Obrázek 12: AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence	31
Obrázek 13: Vytížení systému při testu kopírování u vzorku 1 a 2 na sestavě 1.....	34
Obrázek 14: Vytížení systému při testu kopírování u vzorku 1 a 2 na sestavě 1.....	35
Obrázek 15: sest.1 CPU + GPU.....	36
Obrázek 16: sest.1 jen CPU	36
Obrázek 17: sest.2 jen CPU	37
Obrázek 18: sest.2 CPU + GPU.....	37

Seznam tabulek

Tabulka 1: Systémové procesy Windows	9
Tabulka 2: Edice starších WIN při upgradování na WIN 10.....	14
Tabulka 3: Minimální požadavky na HW	15
Tabulka 4: Edice Windows 7	16
Tabulka 5: Edice Windows 8	17
Tabulka 6: Edice Windows 8.1	18
Tabulka 7: Edice Windows 10	19
Tabulka 8: Životní cyklus Windows 7	20
Tabulka 9: Životní cyklus Windows 8.1	20
Tabulka 10: Životní cyklus Windows 10	20
Tabulka 11: Testovací sestava č.1	22
Tabulka 12: Testovací sestava č.2	23
Tabulka 13: Celkové vyhodnocení výsledků na sestavě 1.....	50
Tabulka 14: Celkové vyhodnocení výsledků na sestavě 2.....	50

Seznam grafů

Graf 1: Kopírování souborů 1 GB × 2 soubory – čas kopírování.....	32
Graf 2: Kopírování souborů 1 kB × 10 000 souborů – čas kopírování.....	33
Graf 3: Kopírování souborů 1 GB × 2 soubory – rychlost kopírování.....	33
Graf 4: Kopírování souborů 1 kB × 10 000 souborů – rychlost kopírování.....	34
Graf 5: Kompresi videa - CPU a GPU	35
Graf 6: Kompresi videa – pouze CPU.....	36
Graf 7: 7-Zip 18.05-Single-threading.....	38
Graf 8: 7-Zip 18.05-Multithreading	38
Graf 9: WinRAR 5.60- Single-threading.....	39
Graf 10: WinRAR 5.60- Multithreading.....	39
Graf 11: Kraken JavaScript Benchmark- Javascript.....	40
Graf 12: CPU-Z 1.85.0 64-bit- Single-threading.....	41
Graf 13: CPU-Z 1.85.0 64-bit- Multithreading.....	41
Graf 14: BootRacer 7.20- Windows Boot.....	42
Graf 15: Cinebench R15-Single-threading.....	43
Graf 16: Cinebench R15-Multithreading	43
Graf 17: CrystalDiskMark- Seq Q32T1 - čtení.....	44
Graf 18: CrystalDiskMark- Seq Q32T1 - zápis.....	44
Graf 19: CrystalDiskMark- 4K Q8T8 - čtení.....	45
Graf 20: CrystalDiskMark- 4K Q8T8 - zápis.....	45
Graf 21: AIDA64 Propustnost paměti RAM – čtení.....	46

Graf 22: AIDA64 Propustnost paměti RAM – zápis.....	46
Graf 23: AIDA64 Propustnost paměti RAM - kopírování.....	47
Graf 24: AIDA64 Propustnost paměti RAM - latence.....	47
Graf 25: AIDA64 Testy CPU - Queen.....	48
Graf 26: AIDA64 Testy CPU – Zlib.....	48
Graf 27: AIDA64 Testy CPU – AES.....	49
Graf 28: AIDA64 Testy CPU – Hash.....	49

1 Úvod

Cílem této práce je navrhnout sadu zátěžových testů, provést je a vyhodnotit výkonnost posledních tří verzí operačního systému Windows společnosti Microsoft. V současné době to jsou Windows 7, Windows 8 (8.1) a Windows 10.

V úvodu této práce budou stanoveny hypotézy, které budou pomocí testování a následné analýzy v závěru práce buď potvrzeny, nebo zamítnuty.

V první kapitole budou shrnuty obecné principy operačních systémů a základní architektura rodiny operačních systémů Windows NT, včetně součástí a systémových procesů.

Druhá kapitola se bude věnovat seznámení s operačním systémem Windows obecně. Představí základní struktury a rozdíly posledních tří verzí operačního systému Windows určených pro desktopová zařízení. Testované verze Windows (7, 8.1 a 10) budou představeny podrobněji, včetně porovnání jejich minimálních požadavků na hardware. Druhá kapitola rovněž zhodnotí významné edice a změny operačního systému a také přiblíží životní cyklus Windows.

Ve třetí kapitole budou představeny konfigurace a parametry testovaných sestav. Bude navržena sada testů a jejich měření s využitím interních a externích nástrojů. Testy budou provedeny na dvou rozdílných hardwarových konfiguracích a zaměří se na využití paměti, disků, procesoru a souborového systému při základní konfiguraci. Dále bude provedeno spuštění nejpoužívanějších programů a simulované vysoké vytížení procesoru. Každý z testů bude opakován dvacetkrát, tak aby bylo možné na naměřené výsledky použít metody základní popisné statistiky.

Čtvrtá kapitola bude pojednávat o samotném testování a práci s naměřenými výsledky, přičemž získaná data budou zapsána ve formě tabulek a vložena na konec této práce do příloh.

V závěru práce budou získané výsledky testů analyzovány a bude sestaveno výsledné hodnocení zkoumaných operačních systémů. Bude též přistoupeno k vyhodnocení stanovených hypotéz.

2 Metodika zpracování

Práce bude založena především na vlastním výzkumu, přesněji na testování operačních systémů na dvou různých hardwarových sestavách. Sada testů bude připravena tak, aby co nejkompaktněji ověřila výkonnost zkoumaných systémů. Každý test bude dvacetkrát opakován za identických podmínek a naměřené výsledky budou zapsány a následně statisticky vyhodnoceny. Práce se bude též opírat o odbornou literaturu a periodika z oblasti informačních technologií.

Níže uvedené hypotézy budou sloužit k odhadu předpokladu výsledků. Vyhodnocení jednotlivých hypotéz bude učiněno na konci této práce.

Stanovení hypotéz:

Hypotéza 1

Při testu kopírování souborů o velikosti 2 GB (2× 1 GB) na sestavě 1 bude systém Windows 8.1 kopírovat nejrychleji [MB/s]. Předpokladem k hypotéze jsou upravené vnitřní struktury pro správu souborových systémů.

Hypotéza 2

Při testu konverze videa z kodeku H.264 do H.265 HEVC, za pomoci konverzní aplikace a zapnutí CPU+GPU, bude Windows 10 Pro vykazovat na sestavě 1 nejkratší výsledný čas konverze. Tento předpoklad vychází ze zkušeností využívání systémových zdrojů jádrem operačního systému.

Hypotéza 3

Při testu Kraken JavaScript bude, při použití stejné verze internetového prohlížeče, na obou hardwarových sestavách Windows 8.1 Pro rychlejší než Windows 10 Pro, ale zároveň pomalejší než Windows 7 Pro. Hypotéza byla stanovena na základě zkušeností autora s výkonem operačních systémů rodiny Windows a jejich spolupráce s JavaScriptem.

Hypotéza 4

Při testu BootRacer, kdy se nezavádí celý operační systém ale jen část Windows Boot, bude na sestavě 2 nejpomalejší Windows 7 Pro. Hypotéza vychází ze znalostí jádra a jeho komplexnosti u jednotlivých specifikací OS Windows.

Hypotéza 5

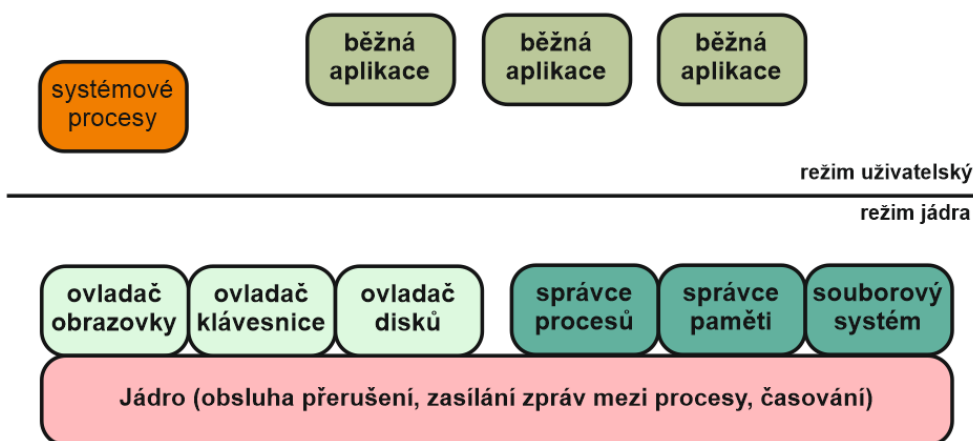
Vítězem testování bude operační systém Windows 7 Pro a to na obou použitých hardwarových sestavách. Hypotéza vychází především z předpokladu, že rozšíření uživatelských a grafických komponent u následujících verzí OS Windows (8.1 Pro a 10 Pro) bude mít negativní dopad na výkonnost OS jako celku.

3 Obecné principy operačních systémů

Celý operační systém řídí jádro systému. Zajišťuje chod systému a přístup k hardwaru. Jádro zároveň spravuje vnitřní komponenty. Např. RAM¹, CPU² a pevný disk. Zároveň řídí všechny procesy a jejich požadavky na zdroje. Jádro kontroluje všechny procesy, které se spouští nebo běží. Tím udržuje systém bezpečný. (Pohled do jádra, c2003-2018) Mezi základní dva typy patří mikrojádro a monolitické jádro. Mikrojádro toho většinou umí velmi málo, typicky se stará o základní mechanismy, jako jsou obsluha výjimek, plánování vláken, virtuální paměť. Ostatní pokročilé funkce a komponenty běží v uživatelském režimu. Mezi výhody malého jádra patří stabilita a menší nároky na vývojáře.

Oproti tomu monolitické jádro sdružuje všechno, je opakem mikrojádra. Obsahuje většinu komponent nutných pro běh systému, jako je síťová komunikace, bezpečnostní model, správa procesů, souborové systémy. Toto však přináší některá rizika, nižší stabilitu a bezpečnost. Předností je vyšší výkon. (Dráb, 2011) Obrázek 1 ukazuje schéma architektury monolitického jádra operačního systému.

Obrázek 1: Architektura monolitického jádra operačního systému



Zdroj: (Dráb, 2011)

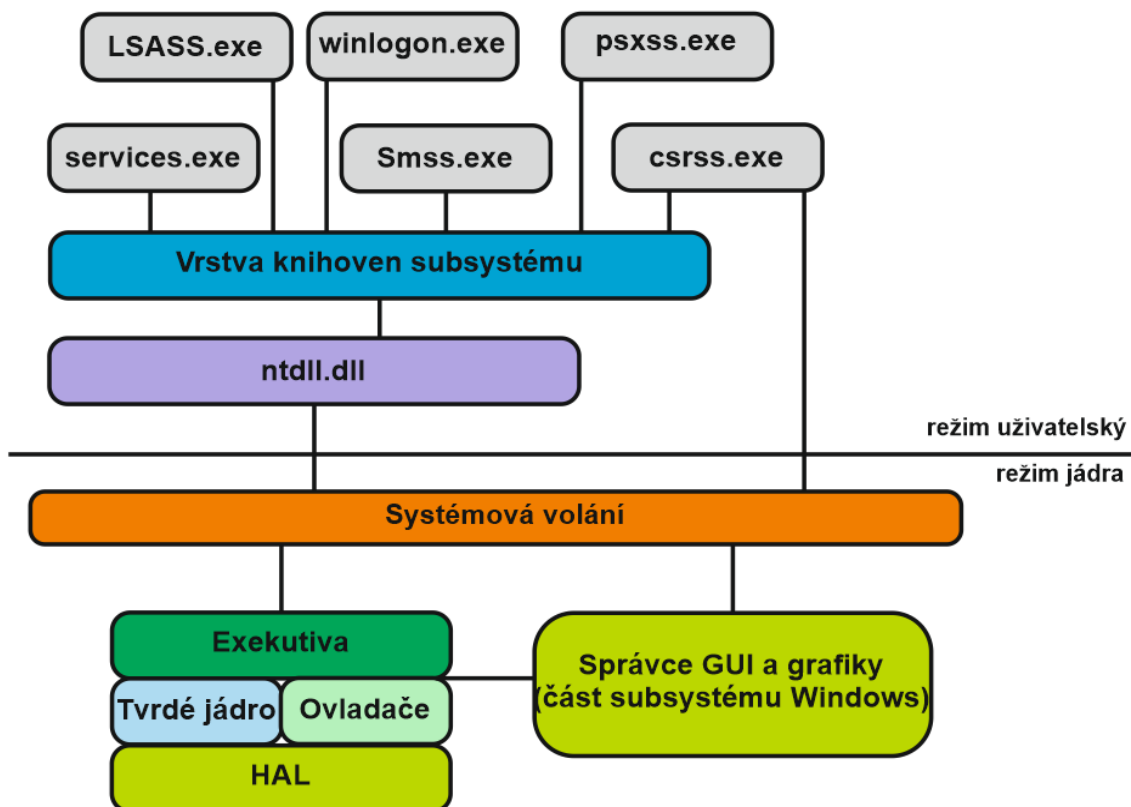
¹ Operační paměť

² Central processing unit (Centrální procesorová jednotka)

3.1 Architektura rodiny Windows NT

OS Windows vycházejí z monolitického jádra, které má však konkrétnější strukturu, viz Obrázek 2. Mezi významné prvky, které jsou typické pro Windows NT patří: preemptivní multitasking, víceuživatelský operační systém, procesy odděleny od vlastního jádra operačního systému atd. (Dráb, 2011)

Obrázek 2: Architektura Windows NT



Zdroj: (Dráb, 2011)

3.1.1 Tvrdé jádro

Tvrdé jádro³ se nachází nad HAL⁴. Je to tenká vrstva, která implementuje jednoduché mechanismy pro stavbu složitých struktur, jako je práce s hardwarovým přerušením, odložené volání procedur, algoritmus plánování vláken na procesoru. (Dráb, 2011)

³ Další název pro Tvrdé jádro je Kernel

⁴ Hardware abstraction layer (Vrstva abstrakce hardwaru)

3.1.2 Ovladače

Ovladače zajišťují komunikaci mezi vrstvou Exekutiva a různými typy hardware. Zpravidla obsahují koncovku *.sys. Ovladače nemají vlastní adresní prostor, ale nachází se ve společném adresovém prostoru. (Dráb, 2011)

3.1.3 HAL

HAL je součástí jádra a leží na jeho nejnižší úrovni. Vlastně tvoří vrstvu těsně nad hardwarem a zjednoduší tím psaní ovladačů a aplikací. Zdrojový kód HAL se nachází v souboru hal.dll v systémovém adresáři. (Dráb, 2011), (Pohled do jádra, c2003-2018)

3.1.4 Správce GUI a grafiky

Součást jádra od Windows NT verze 4. Přesun do jádra umožnil rychlejší práci s grafikou. (Dráb, 2011)

3.1.5 Exekutiva

Exekutiva poskytuje, za využití tvrdého jádra, služby operačního systému. Obrázek 3 ukazuje složení struktury, ve které se navzájem oddělené části nachází ve stejném adresovém prostoru. (Dráb, 2011)

Obrázek 3: Interní struktura exekutivy



Zdroj: (Dráb, 2011)

3.1.6 Vrstva knihoven subsystému

Rozhraní pro komunikaci mezi jádrem a procesy aplikací. Knihovny překládají dokumentované rutiny na volání rutin nedokumentovaných a volající přímo jádro. Mezi DLL knihovny patří např. kernel32.dll, user32.dll (Dráb, 2011)

3.1.7 Systémové procesy

Systém Windows má velké a složité jádro. Díky tomu se řadí mezi monolitické operační systémy. Jeho funkčnost závisí na několika důležitých procesech. Tyto procesy se nazývají systémové a jejich ukončení způsobí pád systému. (Dráb, 2011) Tabulka 1 ukazuje výčet těch nejdůležitějších systémových procesů.

Tabulka 1: Systémové procesy Windows

LSASS.exe ⁵	Proces je odpovědný za prosazování zásad zabezpečení v systému.
winlogon.exe	Proces, který umožní uživateli přihlášení pomocí grafického rozhraní. Přihlašovací jméno a heslo.
services.exe	Proces, správce řízení služeb, který zodpovídá za běh, ukončení a interakci systémových služeb.
Smss.exe ⁶	Proces, který spravuje spuštění všech relací uživatele v systému. Spouští procesy jako je Win32 a WinLogin.
psxss.exe	Proces, který zpracovává procesy založené na systémech UNIX, včetně odesílání a přijímání procesů související se sítěmi.
csrss.exe	Proces, za okno konzole, vytváření nebo mazání podprocesů a implementaci některých částí šestnáctibitového virtuálního prostředí MS-DOS

zdroj: (Dráb, 2011), (File.net, 2018), (Application Processes, c1993-2018)

⁵ Local Security Authority Subsystem Service

⁶ Session Manager Subsystem

Obrázek 4 ukazuje Správce úloh Windows, který je možno spustit pomocí kombinace kláves Ctrl+Alt+Del. Ve správci úloh jsou přehledně dostupné veškeré běžící procesy.

Obrázek 4: Správce úloh (běžící procesy)

The screenshot shows the Windows Task Manager window titled 'Správce úloh'. The 'Procesy' tab is selected, displaying a list of running processes. The columns are: Název, Stav, Procesor, Paměť, Disk, Síť, GPU, and Jádro GPU. The total resource usage is shown at the top: Processor 23%, Memory 57%, Disk 1%, Network 1%, and GPU 1%.

Název	Stav	23% Procesor	57% Paměť	1% Disk	1% Síť	1% GPU	Jádro GPU
acdID InTouch2		0 %	1,8 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Procesy systému Windows (88)							
Windows Start-Up Application		0 %	0,3 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Windows Session Manager		0 %	0,1 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Windows Logon Application		0 %	1,1 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Systémová přerušení		0,1 %	0 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
System		0,8 %	0,1 MB	0,2 MB/s	0,1 Mb/s	0 %	
Správce oken plochy		0,8 %	63,9 MB	0 MB/s	0 Mb/s	1,0 %	GPU 0 - 3D
Shell Infrastructure Host		0 %	5,0 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Services and Controller app		0 %	4,0 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	
Registry		0 %	2,5 MB	0 MB/s	0 Mb/s	0 %	

zdroj: vlastní zpracování (screenshot okna Správce úloh z OS Windows 10)

4 Seznámení s Windows

První uvedení OS Windows na trh proběhlo v roce 1981, kdy společnost IBM představila první PC. Tento počítač měl implementován pouze OS Microsoft Disk Operation System (MS-DOS) a měl různá hardwarová omezení. Roku 1985 uvedl Microsoft grafickou nástavbu (GUI⁷) MS-DOS Windows 1.0, která však neměla komerční úspěch. Reálné použitelnosti se dočkal až Microsoft Windows 3 s přímo integrovaným GUI. Následovala verze 3.1, ve které byly vylepšeny některé části, jako správce souborů, či podpora tiskáren. V roce 1995 uvedl na trh operační systém Microsoft Windows 95. Tato verze obsahovala vylepšení, jako např. částečný 32bit systém, podpora dlouhých názvů souborů, lepší podpora sítí⁸. Roku 1998 byl představen OS Windows 1998, ve kterém se již objevila plně funkční podpora sběrnice USB a změnilo se i grafické prostředí (Procházka, 2010). Myšlenku na sjednocení vývojové řady Windows 95/98/ME a Windows NT představuje roku 2000 operační systém Windows 2000. Ten přináší např. šifrovaný souborový systém, ochranu systémových souborů a kontrolu integrity. V roce 2001 přichází na svět (později velmi populární) Windows XP. Jádro bylo převzato z Windows 2000 a vylepšeno. Nové implementace se dočkal mechanismus systémových volání. Bod zájmu vývojářů také představovala změna rychlosti startu, kterou chtěli dostat pod hranici 30 sekund. Vývojáři tak implementovali technologii Prefetch⁹. Další novinkou bylo přihlášení více uživatelů na jednom počítači. (Dráb, 2011) Nástupcem Windows XP byl v roce 2006 Windows Vista. Vývoj tohoto operačního systému provázely velké problémy a od některých slibovaných funkcí nakonec vývojáři opustili. Některé novinky tohoto OS nebyly přijaty příliš kladně, například správa uživatelských účtů a omezení práv. Mnohé programy nebyly tvořeny tak, aby se s omezeným oprávněním vypořádaly. (Dráb, 2011)

⁷ GUI – Graphical User Interface – grafické uživatelské rozhraní

⁸ Integrovaná TCP/IP sada

⁹ Monitoring souborů při startu a optimalizace umístění na disku

Další nástupci z velké rodiny Windows, Windows 7, Windows 8 a 8.1 a Windows 10, budou přiblíženy v samostatných kapitolách

4.1 Windows 7

První zmínka o Windows 7 je z roku 2005, avšak pod názvem Blackcomb, což měl být nástupce Windows XP. Roku 2006 však Microsoft oznámil změnu jména na Vienna a konečný název Windows 7 dostal v roce 2007. OS Windows 7 byl vydán 22. října 2009 jako nástupce nepříliš populárního OS Windows Vista¹⁰. Oproti předchůdci je Windows 7 modernizován a je plně kompatibilní s existujícími ovladači zařízení, aplikací a hardwaru. „Sedmičky“ byly dodávány ve verzích 64bit a 32bit a obsahovaly velké množství změn. Například vyhledávání, rychlejší start, podporu více jádrových procesorů, zmenšené jádro MinWin¹¹, rozpoznávání řeči a rukopisu¹². Ovládací panely byly obohaceny o: akcelerátory, ClearType Text Tuner, displej kalibrace barev, průvodce miniaplikacemi, infračervený port, uzdravení, odstraňování závad, pracovní centra, zaměřovací a další senzory, manažer doporučení, biometrická zařízení, systémové ikony, Windows Solution Center a zobrazení. (Historie Windows 7, 2012)

Microsoft také vyslyšel uživatele Windows Vista, kteří si často stěžovali na UAC¹³ a možnosti UAC tak byly rozšířeny. 15. března 2011 byla oficiálně vydána aktualizace SP1¹⁴ spolu s Internet Explorer 9. (Dráb, 2011)

4.1 Windows 8.1

„Microsoft vytvořil Windows 8, aby vyhověl potřebám moderní počítačové éry.“
(Northrup, 2013, s. 27)

¹⁰ Původní nepoužitý název mezi verze je Longhorn

¹¹ Malé ale rychlé jádro operačního systému o velikosti jen 25 MB

¹² Rozpoznání řeči již podporuje češtinu

¹³ UAC – User Account Control – v českém překladu Řízení uživatelských účtů

¹⁴ Service Pack – opravný balík

Další operační systém, který patří do rodiny NT a bude testován, je Windows 8 (8.1). Tento operační systém je nástupcem Windows 7 a je určen nejen pro desktop, ale i do přenosných zařízení, včetně telefonů a tabletů. Do prodeje byl dán Windows 8 26. října 2012 ve 32bit a 64bit verzi pro procesory x86 a ve verzi pro ARM procesory.¹⁵ (Pecinovský, 2013)

Systém používá uživatelské rozhraní Modern User Interface¹⁶, které se používá v operačním systému Windows Phone pro mobilní zařízení. (Král, 2013)

Do systémových aplikací přibyla nová vysouvací nabídka Ribbon. Ta má nahradit klasické textové menu. Setkat se s Ribbony je možné v novějších verzích balíku Microsoft Office. V jádru systému proběhly změny, díky kterým mohlo dojít k nekompatibilitě ovladačů. Aplikace napsané pro architekturu x86-64 nejsou kompatibilní pro architekturu ARM. Celý systém je možné ovládat dotykem, samozřejmě jen za předpokladu, že je součástí HW dotykový display, nebo je OS nainstalován v tabletu (Pecinovský, 2013)

4.2 Windows 10

Microsoft, poučen z chyb předchozích verzí, vydává 29. července 2015 Windows 10. Tento zatím poslední systém Windows obohacuje rodinu NT a navazuje tím na nepřítel populární Windows 8 (8.1). Tento OS se částečně inspiroval relativně úspěšným Windows 7. Z předchozích verzí 7 a 8.1 si vzal to nejlepší a vytvořil tím prostředí pro větší paletu zařízení. Od malých telefonů až po výkonné pracovní stanice. Dokonce včetně herní konzole X-BOX, která umožňuje provázání s desktop zařízení. Vrací zpět jednotu uživatelského prostředí spojením Modern UI¹⁷ a Windows Aero¹⁸ (Herodek, 2015)

¹⁵ ARM procesor je určen pro mobilní telefony a tablety

¹⁶ Původní název je Metro

¹⁷ Metro

¹⁸ Graphical User Interface - v českém překladu grafické uživatelské rozhraní

Protože od původního vydání Windows 10 vydal Microsoft již několik aktualizací, je možné, že to byly na delší dobu poslední Windows z pohledu dosavadního číselného verzování. Domněnku podporuje i skutečnost, že větší aktualizací balíky, vydávané přibližně jednou za rok, nesou často i svůj vlastní název. Jako příklad lze uvést „Creators Update“.

Microsoft se obecně snaží, aby uživatelé provedli upgrade ze starších verzí Windows na Windows 10. Tabulka 2 ukazuje možný upgrade na Windows 10.

Tabulka 2: Edice starších WIN při upgradování na WIN 10

Edice starších Windows a doporučený upgrade na Windows 10	
Upgrade z verze	Doporučený upgrade
Windows 7 Starter	Windows 10 Home
Windows 7 Home Basic	
Windows 7 Home Premium	
Windows 8.1 Home Basic	
Windows 7 Professional (Pro)	Windows 10 Professional (Pro)
Windows 7 Ultimate	
Windows 8.1 Professional (Pro)	
Windows 8.1 Professional for Education (Students/Pro)	

Zdroj: (Specifikace a požadavky na systém Windows 10, 2018)

4.3 Porovnání minimálních požadavků Windows

Tabulka 3 ukazuje porovnání minimálních požadavků na hardware, jak je deklarován společností Microsoft pro řádnou funkčnost operačního systému

Tabulka 3: Minimální požadavky na HW

Minimální požadavky na systém Windows			
Operační systém	Windows 7	Windows 8	Windows 10
Procesor	32bitový (x86) nebo 64bitový (x64) procesor s frekvencí 1 GHz nebo vyšší	1 GHz nebo rychlejší s podporou technologií PAE, NX a SSE2	1 GHz nebo rychlejší nebo procesor SoC
RAM	1 GB paměti RAM (32bitová verze) nebo 2 GB paměti RAM (64bitová verze)	1 GB (32bitový systém) nebo 2 GB (64bitový systém)	1 GB pro 32bitovou verzi nebo 2 GB pro 64bitovou verzi
Volné místo na pevném disku	16 GB volného místa na disku (32bitová verze) nebo 20 GB (64bitová verze)	16 GB volného místa na disku (32bitová verze) nebo 20 GB (64bitová verze)	16 GB pro 32bitovou verzi operačního systému, 20 GB pro 64bitovou verzi operačního systému
Grafická karta	Grafické zařízení DirectX 9 s ovladačem WDDM 1.0 nebo novějším	Grafické zařízení podporující Microsoft DirectX 9 s ovladačem WDDM	DirectX 9 nebo novější s ovladačem WDDM 1.0
Obrazovka			800 x 600

Zdroj: (Požadavky na systém Windows 7, 2017), (Požadavky na systém Windows 8 a 8.1, 2017), (Specifikace a požadavky na systém Windows 10, 2018)

4.4 Významné edice a změny Windows 7, 8.1, 10

Historicky Microsoft vydal, a stále vydává, mnoho edic k danému aktuálnímu Windows.

V následujících podkapitolách budou představeny poslední edice operačních systémů Windows 7, 8.1 (8) a 10.

4.4.1 Edice Windows 7

Mezi významné edice Windows 7 patří: Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Enterprise, Ultimate. Tabulka 4 ukazuje pro porovnání tři nejvíce používané edice Windows 7 a jejich vlastnosti.

Tabulka 4: Edice Windows 7

Windows 7 (platí pro x86 i x64)	
Windows 7 Home Basic a Home premium	Funkce HomeGroup, Mobility Center, funkce Aero, technologie multi-touch, dostupnost pro celý svět, multimediální funkce.
Windows 7 Pro	Stejná jako edice Home plus navíc: Offline adresář, Aware Printing Location, ovládání rozšířených síťových nastavení, pokročilé zálohování.
Windows 7 Enterprise	Stejná jako edice Pro plus navíc: Bit Locker, AppLocker, distribuce pouze formou hromadných licencí, Branch Cache.

Zdroj: (Kencki, 2009)

4.4.2 Edice Windows 8 a 8.1

Mezi významné edice Windows 8 a 8.1 patří: základní (Core), Professional, Enterprise a Windows 8 RT. Tabulka 5 a Tabulka 6 ukazují pro porovnání tři nejvíce používané edice Windows 8 a 8.1 a jejich vlastnosti.

Tabulka 5: Edice Windows 8

Windows 8 (platí pro x86 i x64)	
Windows 8	Přitažlivá nová úvodní obrazovka s dynamickými dlaždicemi (o plochu, jak ji znáte, nepřijdete), skvělé integrované aplikace jako pošta, kalendář, zprávy, fotky a SkyDrive a spousta dalších aplikací z Windows Store, jednoduchá synchronizace obrázků, souborů a nastavení v cloudu, obsahuje Internet Explorer 10 pro rychlejší a bezpečnější procházení webu, udržuje aktuální stav počítače a vyšší úroveň zabezpečení pomocí programu Windows Defender, brány Windows Firewall a služby Windows Update, navrženo pro dotykové ovládání i ovládání pomocí myši a klávesnice.
Windows 8 Pro	Stejná jako edice Home plus navíc umožňuje hostovat připojení ke vzdálené ploše na vašem vlastním počítači, takže se můžete připojit i pomocí jiného počítače, připojí vás k podnikové nebo školní síti pomocí připojení k doméně, poskytuje zvýšenou ochranu dat pomocí nástrojů BitLocker a BitLocker To Go a pomáhá tak udržovat vaše informace v bezpečí.
Windows 8 Enterprise	Stejná jako edice Pro plus navíc: není nabízena běžným zákazníkům, Windows To Go, DirectAccess, BranchCache, AppLocker, Windows 8 App Deployment, pro korporátní sféru.

Zdroj: (Windows 8.1 Edice, 2015)

Tabulka 6: Edice Windows 8.1

Windows 8.1 (platí pro x86 i x64)	
Windows 8.1	Stejná jako u Windows 8 + další novinky. Funkce fotorámečku při uzamčení počítače a možnost přihlášení obrázkovým heslem. Snadné přepínání jazyků rozhraní systému, například čeština, angličtina a další. Tisíce aplikací snadno ke stažení z Windows Store, včetně oblíbených her Microsoftu a podpora klasických aplikací z Windows 7. Dále Internet Explorer 11 pro rychlejší a bezpečnější surfování, aktualizace a vyšší zabezpečení pomocí Windows Defender, Windows Firewall a Windows Update.
Windows 8.1 Pro	Stejná jako u Windows 8 Pro a jako edice Home.
Windows 8.1 Enterprise	Stejná jako u Windows 8 Enterprise a jako edice Home a Pro plus další novinky. Start Screen Control, Virtual Desktop Infrastructure.

Zdroj: (Windows 8.1 Edice, 2015)

4.4.3 Edice Windows 10

Mezi významné edice Windows 10 patří: Home, Professional, Enterprise, Enterprise LTSC, Education, Windows 10 Mobile, IoT Core, S, Team, Pro for Workstations.

Tabulka 7 ukazuje pro porovnání tři nejvíce používané edice Windows 10 a jejich vlastnosti.

Tabulka 7: Edice Windows 10

Windows 10 (platí pro x86 i x64)	
Windows 10 Home	PC, tablety a 2-in-1, Cortana Assistant, Microsoft Edge web prohlížeč, Continuum tablet režim pro zařízení s dotykovým ovládáním, Windows Hello - přihlášení rozpoznáním tváře, zornice nebo otisku prstu, univerzální Windows aplikace jako fotky, mapy, pošta, kalendář, hudba a video, schopnost zaznamenat a sdílet hry s XBOX One.
Windows 10 Pro	Stejná jako edice Home plus navíc: doménové služby, BitLocker Drive Encryption, vzdálená správa, úpravy skupinové politiky, Windows Update pro Business.
Windows 10 Enterprise	Stejná jako edice Pro plus navíc: Long Term Servicing Bran, Device Guard.

Zdroj: (Specifikace a požadavky na systém Windows 10, 2018)

4.5 Životní cyklus Windows 7, 8.1, 10

Společnost Microsoft pravidelně informuje veřejnost, kdy přestane konkrétní verzi OS Windows technicky podporovat. Uváděným důvodem bývají zejména bezpečnostní rizika – jak se technologie vyvíjejí, je pro vývojáře těžší reagovat se staršími prostředky a vývojové kapacity musí být alokovány na starý produkt, což je finančně nákladné. Proto se Microsoft snaží přesvědčit uživatele, aby provedl upgrade na novou verzi. Zveřejňovaná data o plánovaném ukončení podpory mají uživateli pomoci rozhodnout kdy aktualizovat, upgradovat nebo udělat jiné zásadní změny. (Přehled informací o životním cyklu Windows, 2018) Tabulka 8, Tabulka 9 a Tabulka 10 ukazují tuto skutečnost.

Tabulka 8: Životní cyklus Windows 7

Životní cyklus Windows 7	
Datum dostupnosti:	22.10.2009
Oficiální ukončení prodeje:	31.10.2013
Ukončení prodeje PC s předinstalovaným systémem	
Windows profesionál:	31.10.2016
Windows 7 Home Basic, Home Premium, Ultimate:	31.10.2014
Ukončení hlavní fáze technické podpory:	13.01.2015
Ukončení rozšířené podpory:	14.01.2020

Zdroj: (Přehled informací o životním cyklu Windows, 2018)

Tabulka 9: Životní cyklus Windows 8.1

Životní cyklus Windows 8.1	
Datum dostupnosti:	18.10.2013
Oficiální ukončení prodeje:	01.09.2015
Ukončení prodeje PC s předinstalovaným systémem:	31.10.2016
Ukončení hlavní fáze technické podpory:	09.01.2018
Ukončení rozšířené podpory:	10.01.2023

Zdroj: (Přehled informací o životním cyklu Windows, 2018)

Tabulka 10: Životní cyklus Windows 10

Životní cyklus Windows 10		
Historie verzí systému Windows 10	Datum dostupnosti	Ukončení poskytování služeb
Windows 10 verze 1803	30.04.2018	12.11.2019
Windows 10 verze 1709	17.10.2017	09.04.2019
Windows 10 verze 1703	05.04.2017	09.10.2018
Windows 10 verze 1607	02.08.2016	10.04.2018
Windows 10 verze 1511	10.11.2015	10.10.2017
Windows 10, verze 1507	29.07.2015	09.05.2017

Zdroj: (Přehled informací o životním cyklu Windows, 2018)

5 Metodika testovacích parametrů a postupů

K testování byly zvoleny dvě desktopové sestavy s různou hardwarovou konfigurací.

Všechny tři testované operační systémy byly nově nainstalovány se všemi aktualizacemi a teprve poté byl nainstalován vhodný testovací software. Přesně stejný hardware bude použit pro každou testovací edici Windows. Změřené výsledky se zapíší do tabulky, které jsou v příloze této práce. Na výsledky měření byly použity základní statistické funkce a bylo provedeno porovnání.

Pro testování budou využity tyto edice Windows:

- Windows 7 Professional 64_bit
- Windows 8.1 Professional 64_bit
- Windows 10 Professional 64_bit

5.1 Konfigurace a parametry testovacích desktop sestav

Každé PC zařízení se skládá z různých komponentů. Ty se je jako celek podílí na výkonu každé sestavy. Komponenty mohou, i nemusí, být vzájemně kompatibilní.

Tabulka 11 a Tabulka 12 ukazuje parametry komponentů použitých pro výkonnostní analýzy Windows.

Tabulka 11: Testovací sestava č.1

Testovací hardwarová konfigurace sestavy 1	
Typ počítače:	Počítač standardu ACPI pro platformu x64
Základní deska:	
Typ CPU	DualCore Intel Core i3-6100, 3700 MHz (37 x 100)
Název základní desky	Asus B150I Pro Gaming/Aura (1 PCI-E x16, 1 M.2, 2 DDR4 DIMM, Audio, Video, Gigabit LAN)
Čipová sada základní desky	Intel Sunrise Point B150, Intel Skylake-S
Pracovní paměť	8121 MB (DDR4 SDRAM)
Typ BIOSu	AMI (12/22/2017)
Zobrazení:	
Grafický adaptér	GeForce GTX 1050 Ti (4 GB)
Akcelerátor 3D	nVIDIA GeForce GTX 1050 Ti
Nosiče dat:	
Řadič IDE	Standardní řadič SATA AHCI
Řadič úložných zařízení	Řadič prostorů úložišť
Disková jednotka	KINGSTON SA400S37120G (120 GB, SATA-III)

zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 12: Testovací sestava č.2

Testovací hardwarová konfigurace sestavy 2	
Typ počítače:	Počítač standardu ACPI pro platformu x64
Základní deska:	
Typ CPU	QuadCore Intel Core i7-3770K, 3900 MHz (39 x 100)
Název základní desky	Asus Maximus V Extreme (1 PCI-E x4, 5 PCI-E x16, 1 Mini-PCIE, 4 DDR3 DIMM, Audio, Video, Gigabit LAN)
Čipová sada základní desky	Intel Panther Point Z77, Intel Ivy Bridge
Pracovní paměť	32708 MB (DDR3 SDRAM)
Typ BIOSu	AMI (08/19/2013)
Zobrazení:	
Grafický adaptér	GeForce GTX 960 (4 GB)
Akcelerátor 3D	nVIDIA GeForce GTX 960
Nosiče dat:	
Řadič IDE	Standardní řadič SATA AHCI
Řadič úložných zařízení	Řadič prostorů úložišť
Disková jednotka	INTEL SSDSC2CW180A3 (180 GB, SATA-III)
Disková jednotka	OCZ-VERTEX4 (SATA-III)
Optická jednotka	HL-DT-ST BD-RE BH10LS30 (10x/2x/10x BD-RE)

zdroj: vlastní zpracování

5.2 Návrh testů a analýza za pomoci nástrojů

Tato část práce je věnována výkonnostním testům, specifikacím a postupům zjištění dané hodnoty.

5.2.1 Vlastní testy za využití interních nástrojů OS

Při tomto testování budou využity následující interní nástroje Windows:

- sledování výkonu;
- sledování prostředků;
- správce úloh;

5.2.1.1 Test č. 1 Kopírování souborů

V tomto testu proběhne pomocí generátoru souboru vytvoření testovacích fragmentů. Tyto soubory budou umístěny na hand drive. Poté budou kopírovány do PC s testovanými systémy. Bude sledován čas kopírování a rychlost přenosu dat.

Flash disk:	Samsung Flash Drive DUO Device 32GB, USB3
Velikost testovacího vzorku 1:	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)
Velikost testovacího vzorku 2:	2 GB (1 GB x 2 soubory)
Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 1
Výsledky měření (graf):	Test č. 1 Kopírování souborů

5.2.1.2 Test č. 2 Kompresí videa

V tomto testu se využije aplikace Pavtube Video Converter 4.9.2.0., ve které proběhne konverze z kodeku H.264 do H.265 HEVC¹⁹. Sledovaným parametrem

¹⁹ High endothelial venules - kodek videa

bude čas, který aplikace potřebuje k převodu za použití jen CPU²⁰ a CPU+GPU²¹. Měřicí jednotka je sekunda. Čím kratší doba převodu, tím lepší výsledek testu.

Velikost testovacího vzorku:	244 MB
Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 2
Výsledky měření (graf):	Test č. 2 Komprese videa

5.2.2 Testy za pomoci využití externích nástrojů

Pro toto testování se využije aplikace třetích stran. Otestuje se CPU, RAM²², HDD²³, Windows Boot, atd.

5.2.2.1 Test č. 3 7-Zip 18.05

Tento oblíbený open source archivační nástroj má v sobě vestavěný benchmark Zkouška výkonu. Umí testovat rychlost komprimace a dekomprimace v kB/s. Do testu jsou použity hodnoty průměru komprimace/dekomprimace v MIPS (operace za sekundu). Čím vyšší MIPS tím lepší výsledek testu. Test je spuštěn za použití jednoho (Single-Threaded) a všech dostupných vláken procesoru (Multithreading).

Velikost slovníku :	128 MB
Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 3
Výsledky měření (graf):	Test č. 3 7-Zip 18.05

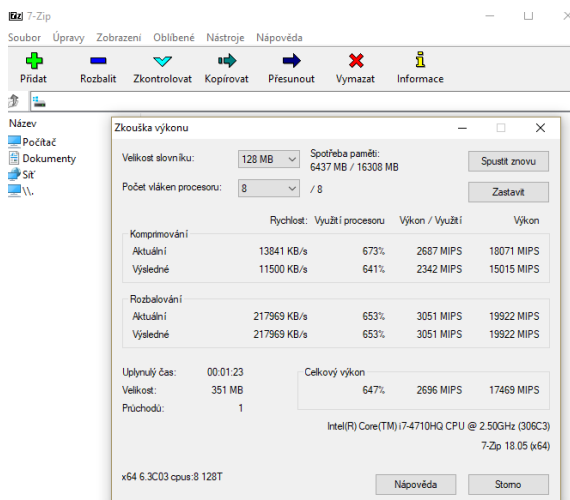
²⁰ Central Processing Unit (centrální procesorová jednotka)

²¹ Graphic Processing Unit (grafický procesor)

²² polovodičové paměti s přímým přístupem umožňující čtení i zápis

²³ Hard Disk Drive (pevný disk)

Obrázek 5: 7-Zip 18.05



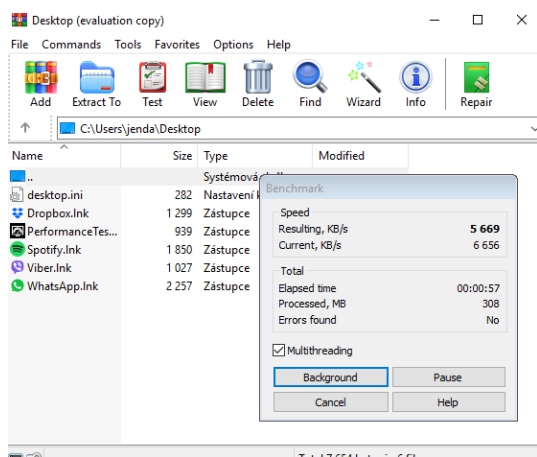
zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.2 Test č. 4 WinRAR 5.60

V testu č. 4 bude použit další z oblíbených komprimačních nástrojů - WinRAR. Podobně jako v předchozím případě, i WinRAR má v sobě vestavěný benchmark. Rychlost se měří v kB/s. Test bude v podstatě shodný s testem č. 3, jen bude využit jiný program.

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 4
Výsledky měření (graf):	Test č. 4 WinRAR 5.60

Obrázek 6: WinRAR 5.60



zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.3 Test č. 5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

Tento software testuje rychlost zpracovávání kódu v jazyce javascript (JS) pro prohlížeče. Výsledná rychlost je udávána v milisekundách [ms]. Čím kratší doba zpracování JS, tím lepší výsledek testu. Test bude proveden na prohlížeči Firefox 61.0.1. a vyžaduje připojení k internetu.

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 5
Výsledky měření (graf):	Test č. 5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

Obrázek 7: Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

```
=====
RESULTS (means and 95% confidence intervals)
-----
Total:                               1548.5ms +/- 5.7%
-----

ai:                                   169.3ms +/- 5.4%
  astar:                             169.3ms +/- 5.4%

audio:                                437.7ms +/- 10.6%
  beat-detection:                   96.5ms +/- 7.2%
  dft:                               190.9ms +/- 15.5%
  fft:                               74.7ms +/- 12.6%
  oscillator:                       75.6ms +/- 13.9%

imaging:                              476.3ms +/- 7.2%
  gaussian-blur:                   202.4ms +/- 13.3%
  darkroom:                       176.0ms +/- 3.9%
  desaturate:                       97.9ms +/- 5.3%

json:                                  87.0ms +/- 5.4%
  parse-financial:                 52.6ms +/- 7.3%
  stringify-tinderbox:             34.4ms +/- 7.7%

stanford:                             378.2ms +/- 6.8%
  crypto-aes:                       106.4ms +/- 9.2%
  crypto-ccm:                       104.6ms +/- 6.4%
  crypto-pbkdf2:                   116.9ms +/- 9.1%
  crypto-sha256-iterative:         50.3ms +/- 13.5%
```

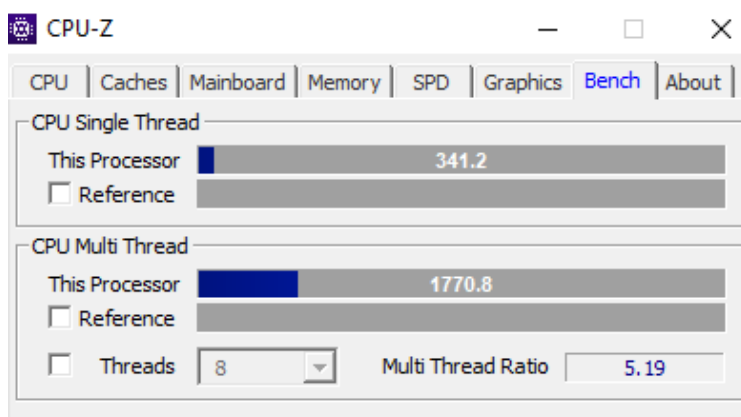
zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.4 Test č. 6 CPU-Z 1.85.0 64-bit

Program CPU-Z je zdarma a poskytuje řadu informací o celém PC. Mimo jiné v sobě obsahuje rychlý benchmark, kterým lze testovat Single-Threaded a Multithreading. Výsledek testu je udáván v bodech. Čím více bodů je v testu dosaženo, tím lepších výsledků bylo dosaženo.

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 6
Výsledky měření (graf):	Test č. 6 CPU-Z 1.85.0 64-bit

Obrázek 8: CPU-Z 1.85.0 64-bit



zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.5 Test č. 7 BootRacer 7.20

Tato aplikace změří čas načtení systému Windows. Čas se tu udává v sekundách. Test se zaměří pouze na část Windows Boot (zavedení ovladačů, start services, logon dialog).

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 7
Výsledky měření (graf):	Test č. 7 BootRacer 7.20

Obrázek 9: BootRacer 7.20



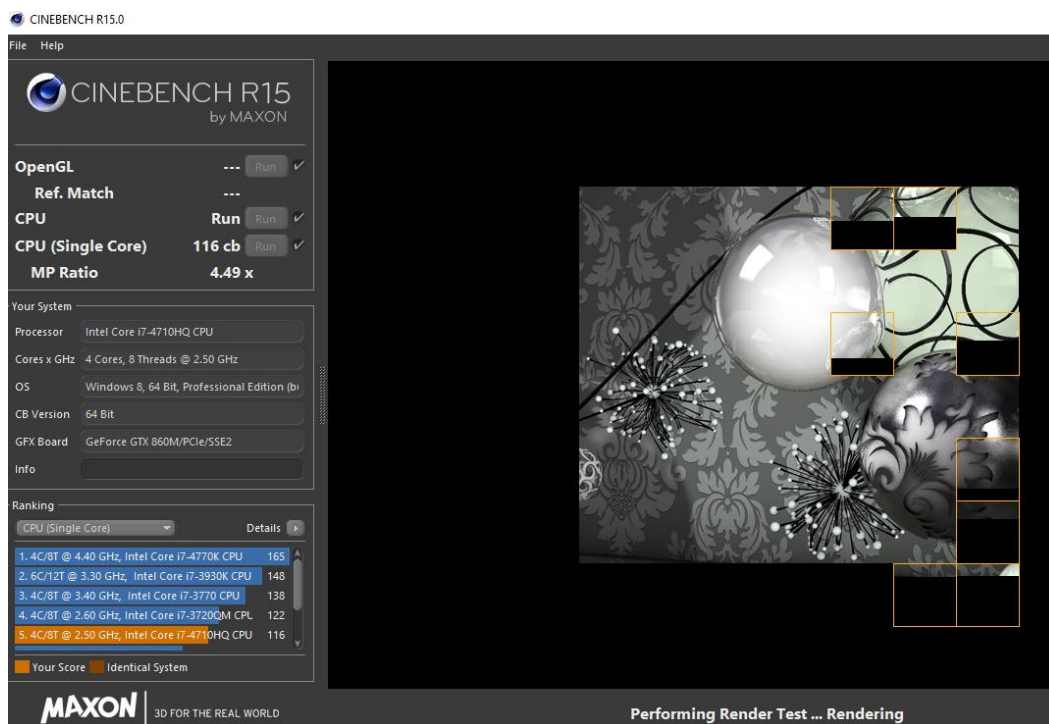
zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.6 Test č. 8 Cinebench R15.038_RC184115

Tento test je od společnosti Maxon. Testuje CPU Single-Threaded a Multithreading renderováním obrazu. Po testu jsou přiděleny body. Čím více bodů, tím lepší výkon pro rendering.

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 8
Výsledky měření (graf):	Test č. 8 Cinebench R15.038_RC184115

Obrázek 10: Cinebench R15.038_RC184115



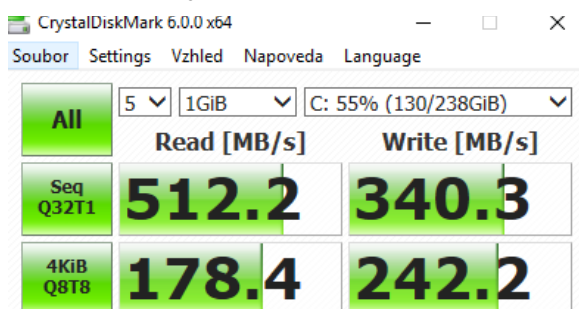
zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.7 Test č. 9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit

Tento jednoduchý test spočívá pouze v měření rychlosti čtení a zápisu na disk, bez ohledu na fyzický typ paměti (HDD, SSD). Čím rychlejší je zápis a čtení dat v MB/s, tím lepší je výsledek testu.

Pro měření je využito pouze těchto dvou testů:	
Seq Q32T1 – Sekvenční (velikost bloku = 128KiB) Čtení / zápis s více fronty a vláknky	
4K Q8T8 - Náhodné čtení / zápis 4KiB s více fronty a vláknky	
Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 9
Výsledky měření (graf):	Test č. 9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit

Obrázek 11: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit



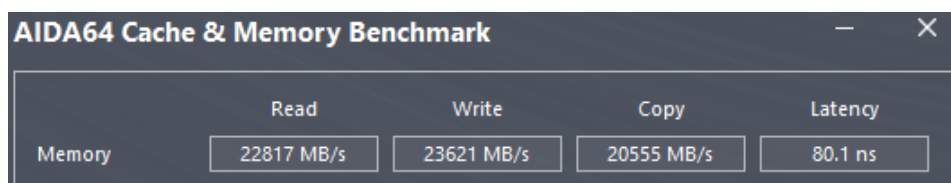
zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.8 Test č. 10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

AIDA64 v5.97.4600 je všestranný nástroj pro PC. Nabízí velké množství informací o daném počítači a obsahuje také několik zajímavých syntetických benchmarků. V tomto testu bude otestována paměť RAM.

AIDA64 – Propustnost paměti RAM – Čím více MB/s pro čtení, zápis a kopírování, tím lepší výsledek testu.	
AIDA64 – Latence paměti RAM – Čím kratší latence v nanosekundách, tím lepší výsledek testu.	
Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 10
Výsledky měření (graf):	Test č. 10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

Obrázek 12: AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence



zdroj: vlastní zpracování

5.2.2.9 Test č. 11 AIDA64 Testy CPU

Tyto testy AIDA64 – CPU využívají všechna dostupná vlákna. Povolené SMT a HT. CPU Queen body – celočíselný benchmark se zaměřením na schopnosti predikace procesorů a na penalizaci CPU. Na šachovnici 10×10 vypočítává hádanku. CPU Zlib v MB/s – zde se měří výkon kombinace subsystému procesoru a paměti pomocí veřejné knihovny Zlib pro kompresi. Dále bude testována rychlost šifrování dat, konkrétně testem CPU AES v MB/s a posledním testem bude AES CPU Hash v MB/s, kterým bude změřen výkon procesoru pomocí hash algoritmu SHA1 (AIDA64 Extreme, 2014, s. 67).

Opakování testu:	20×
Výpočet střední hodnoty:	Aritmetický průměr všech měření
Získaná data (tabulka):	Příloha 11
Výsledky měření (graf):	Test č. 11 AIDA64 Testy CPU

6 Vyhodnocení měření a hypotéz

Po provedení všech zadaných testů byly výsledky zpracovány do grafů, které ukáží, jak daný systém obstál v testu. Detaily naměřených hodnot jsou přiloženy na konci této práce formou přílohy. Nejlepší výsledek každého testu je v grafu zvýrazněn červeně.

6.1 Test č. 1 Kopírování souborů

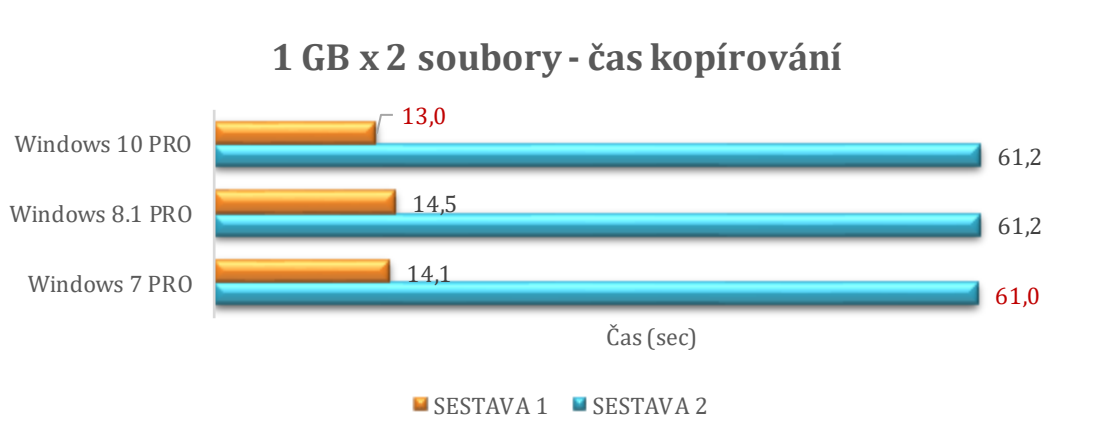
Zadání: čas kopírování 2 souborů x 1 GB.

Hodnocení: čím kratší čas kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s časem 13 sekund.

Sestava 2: nejlepších výsledků dostáhl Windows Pro s časem 61 sekund.

Graf 1: Kopírování souborů 1 GB x 2 soubory - čas kopírování



zdroj: vlastní zpracování

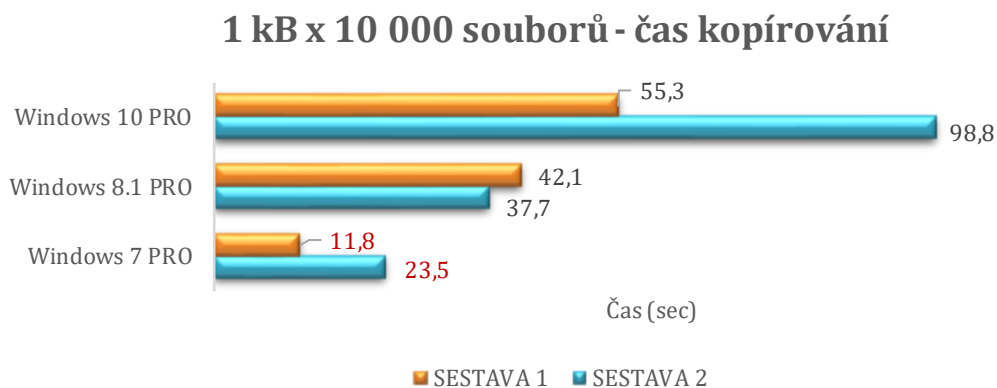
Zadání: čas kopírování 10 000 souborů x 1 kB.

Hodnocení: čím kratší čas kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 11,8 sekund.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 23,5 sekund.

Graf 2: Kopírování souborů 1 kB x 10 000 souborů - čas kopírování



zdroj: vlastní zpracování

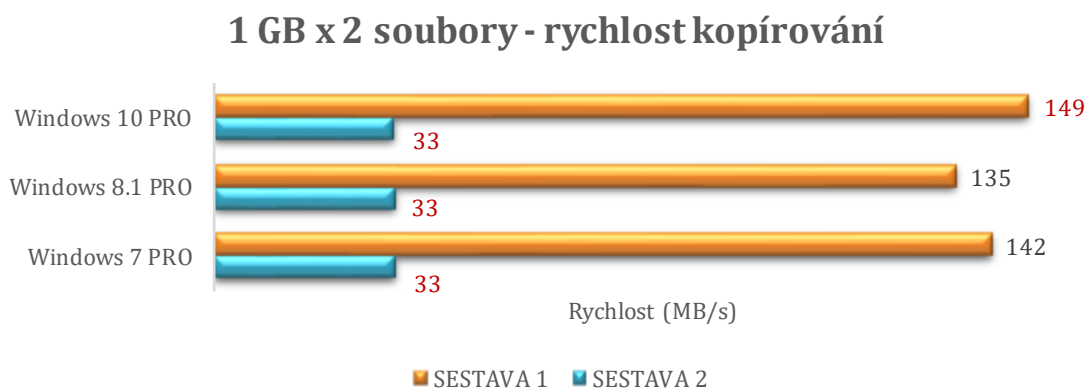
Zadání: rychlost kopírování 2 souborů x 1 GB.

Hodnocení: čím vyšší rychlost kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 149 MB/s.

Sestava 2: bylo dosaženo stejných hodnot u všech Windows s rychlostí 33 MB/s.

Graf 3: Kopírování souborů 1 GB x 2 soubory - rychlost kopírování



zdroj: vlastní zpracování

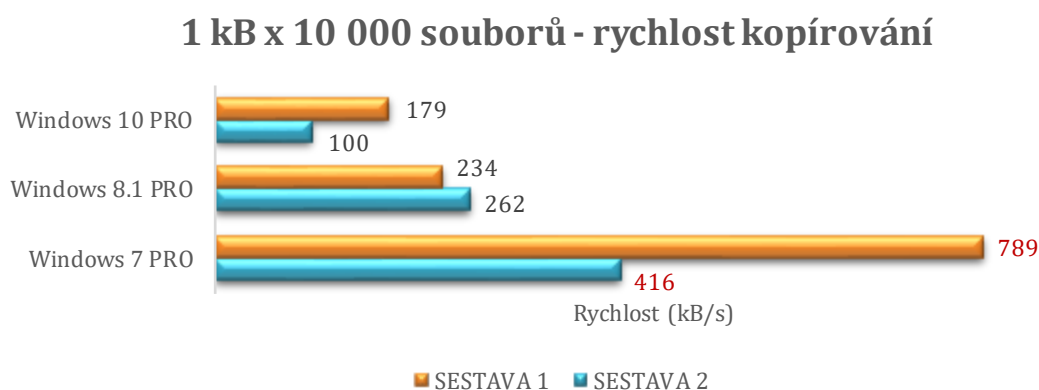
Zadání: rychlost kopírování 10 000 souborů x 1 kB.

Hodnocení: čím vyšší rychlost kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 789 kB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 416 kB/s.

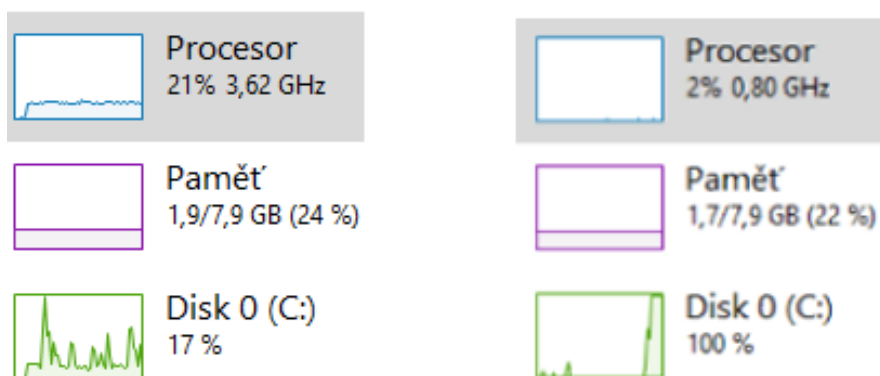
Graf 4: Kopírování souborů 1 kB x 10 000 souborů – rychlost kopírování



zdroj: vlastní zpracování

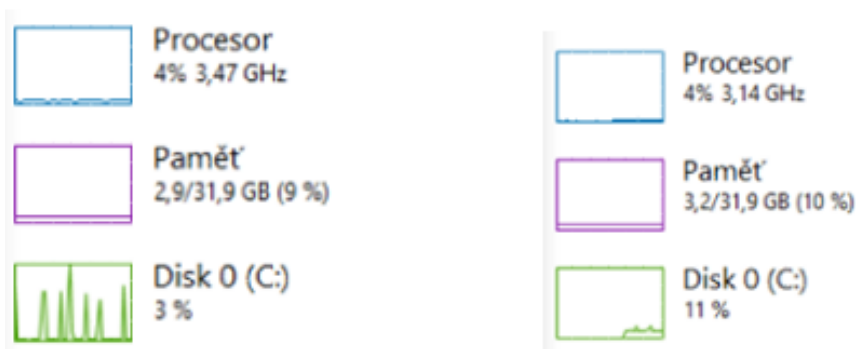
Obrázek 13 ukazuje vytížení systému při testu u vzorku 1 a 2 na sestavě 1. To samé pro sestavu 2. Obrázek 14.

Obrázek 13: Vytížení systému při testu kopírování u vzorku 1 a 2 na sestavě 1



zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 14: Vytížení systému při testu kopírování u vzorku 1 a 2 na sestavě 1



zdroj: vlastní zpracování

6.2 Test č. 2 Komprese videa

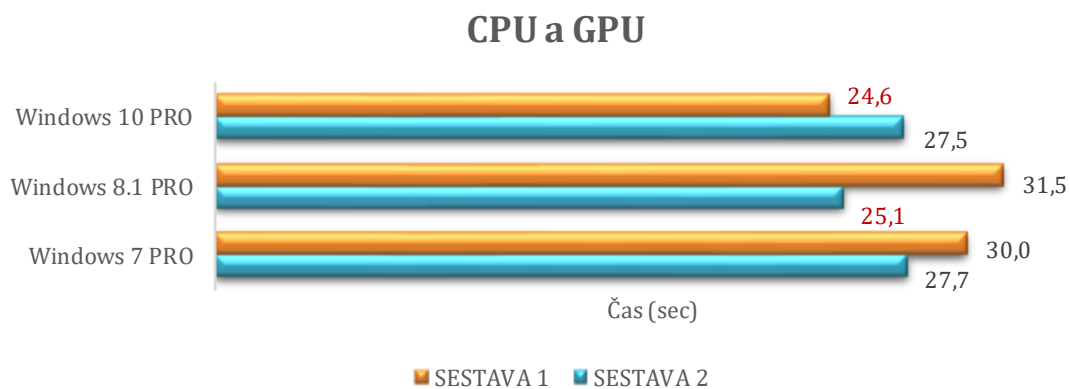
Zadání: konverze videa do jiného kodeku CPU+GPU.

Hodnocení: čím kratší čas komprese, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 s časem 24,6 sekund.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 s časem 25,1 sekund.

Graf 5: Komprese videa - CPU a GPU



zdroj: vlastní zpracování

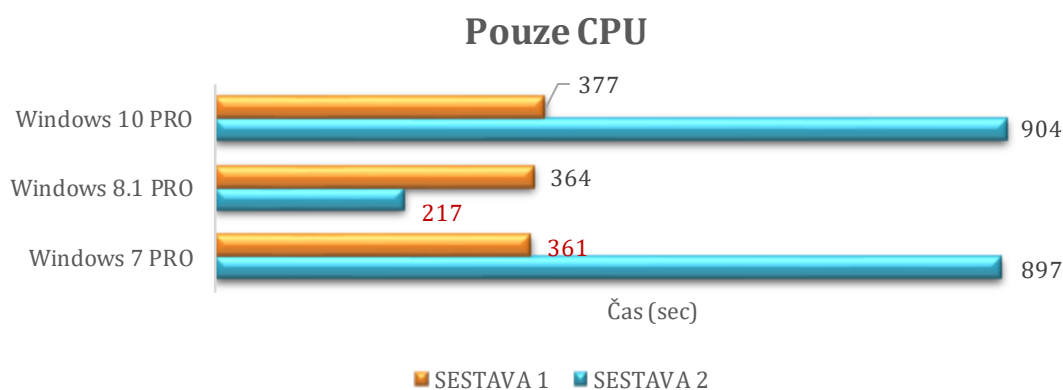
Zadání: konverze videa do jiného kodeku pouze CPU.

Hodnocení: čím kratší čas komprese, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 361 sekund.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s časem 217 sekund.

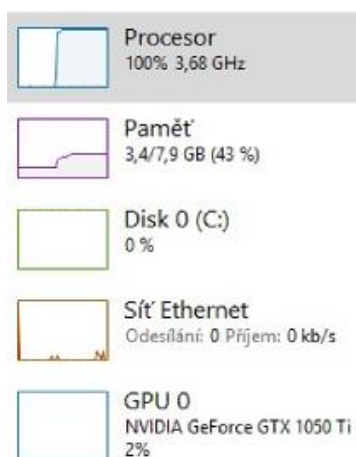
Graf 6: Komprese videa – pouze CPU



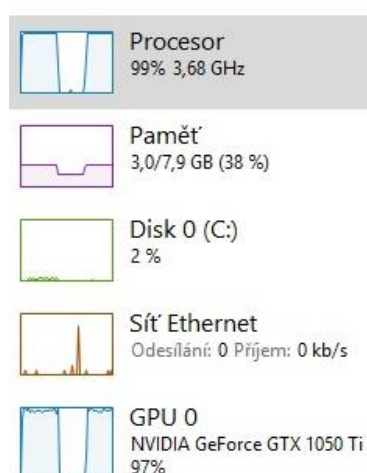
zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 16 a Obrázek 17 ukazují zatížení hardwaru při kompresi videa jen s využitím CPU na obou sestavách. Obrázek 15 a Obrázek 18 ukazují použití CPU + GPU. Rozdíl v rychlosti jen CPU versus CPU+GPU je naprosto zřejmý.

Obrázek 16: sest.1 jen CPU

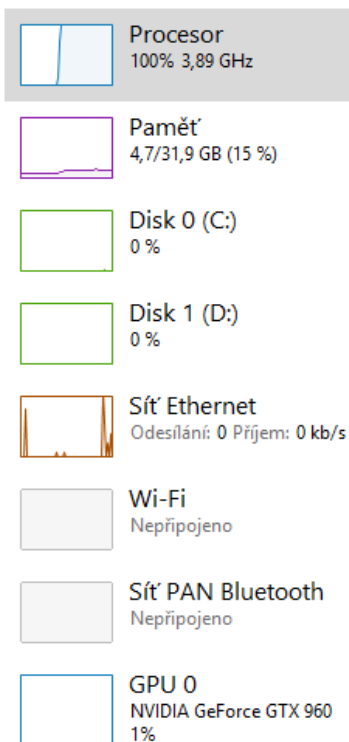


Obrázek 15: sest.1 CPU + GPU

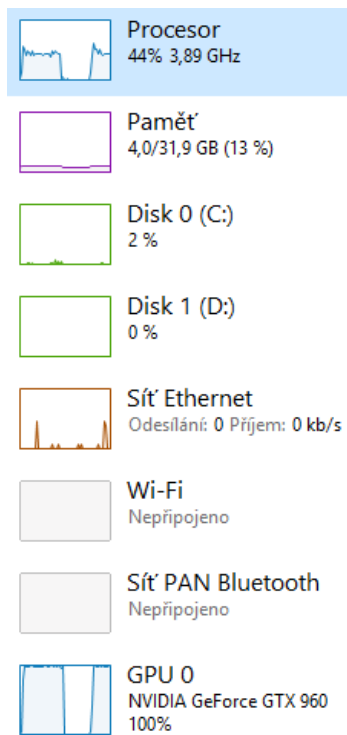


zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 17: sest.2 jen CPU



Obrázek 18: sest.2 CPU + GPU



zdroj: vlastní zpracování

6.3 Test č. 3 7-Zip 18.05

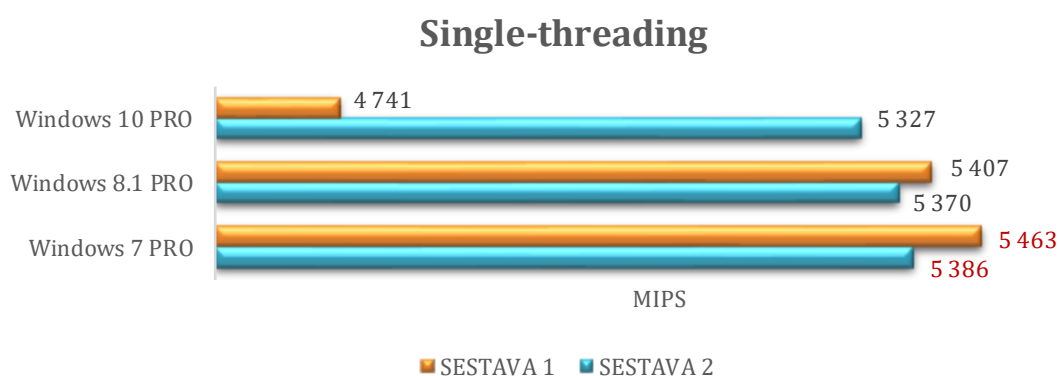
Zadání: celkový výkon (MIPS) Single-threading s 7-Zip 18.05.

Hodnocení: čím vyšší hodnota MIPS, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 5463 MIPS.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 5386 MIPS.

Graf 7: 7-Zip 18.05-Single-threading



zdroj: vlastní zpracování

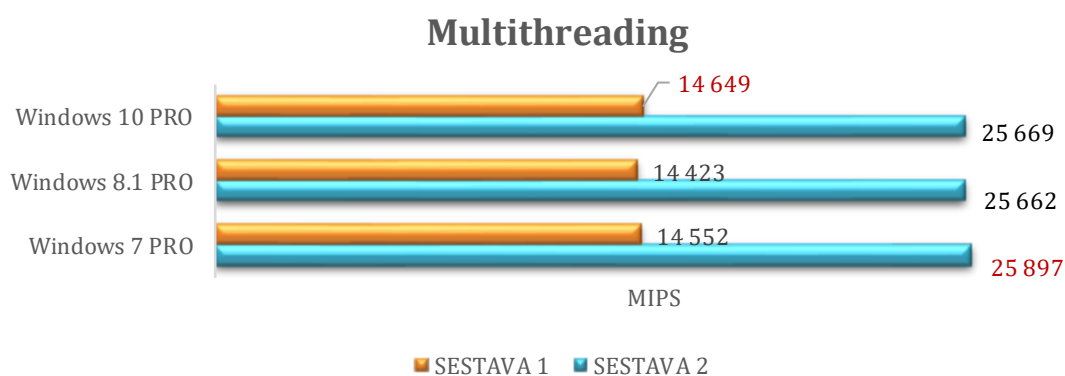
Zadání: celkový výkon (MIPS) Multithreading s 7-Zip 18.05.

Hodnocení: čím vyšší hodnota MIPS, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s hodnotou 14 649 MIPS.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 25 897 MIPS.

Graf 8: 7-Zip 18.05-Multithreading



zdroj: vlastní zpracování

6.4 Test č. 4 WinRAR 5.60

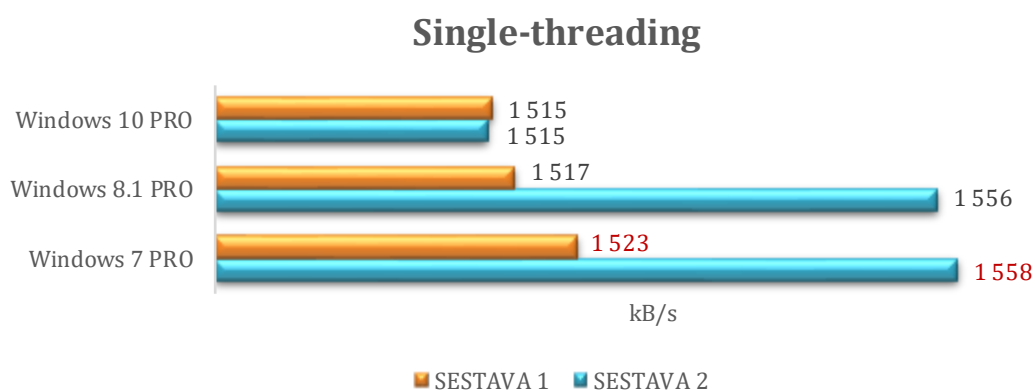
Zadání: celkový výkon s WinRAR 5.60 Single-threading.

Hodnocení: čím vyšší hodnota kB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 1523 kB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 1558 kB/s.

Graf 9: WinRAR 5.60- Single-threading



zdroj: vlastní zpracování

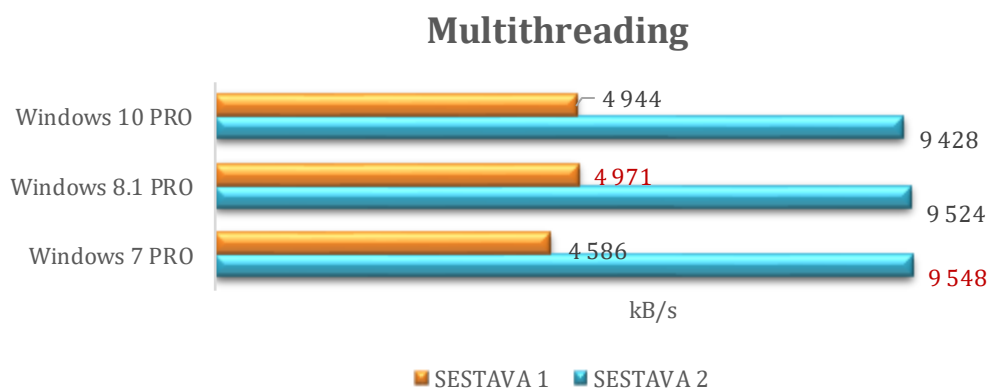
Zadání: celkový výkon s WinRAR 5.60 Multithreading.

Hodnocení: čím vyšší hodnota kB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s hodnotou 4 971 kB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 9 548 kB/s.

Graf 10: WinRAR 5.60- Multithreading



zdroj: vlastní zpracování

6.5 Test č. 5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

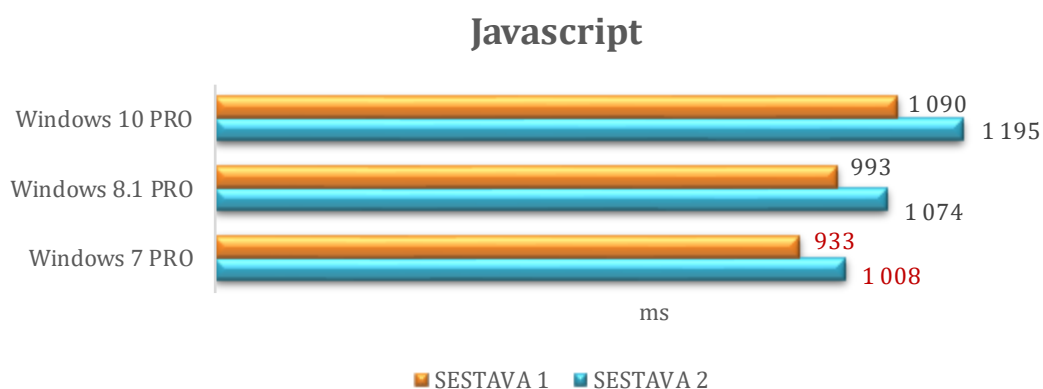
Zadání: Kraken Javascript Benchmark (version 1.1).

Hodnocení: čím kratší čas Javascriptu, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 933 ms.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 1008 ms.

Graf 11: Kraken JavaScript Benchmark- Javascript



zdroj: vlastní zpracování

6.6 Test č. 6 CPU-Z 1.85.0 64-bit

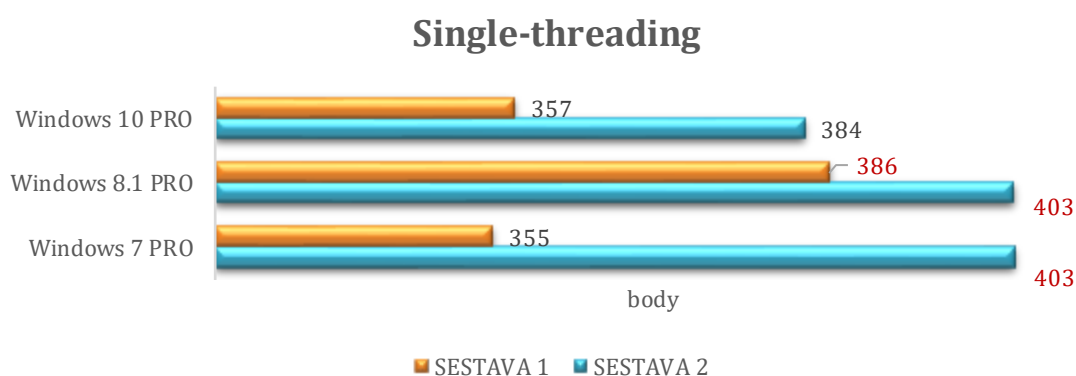
Zadání: CPU-Z 1.85.0 64-bit Single-threading.

Hodnocení: čím více bodů, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s hodnotou 386 bodů.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 a 8.1 Pro s hodnotou 403 bodů.

Graf 12: CPU-Z 1.85.0 64-bit- Single-threading



zdroj: vlastní zpracování

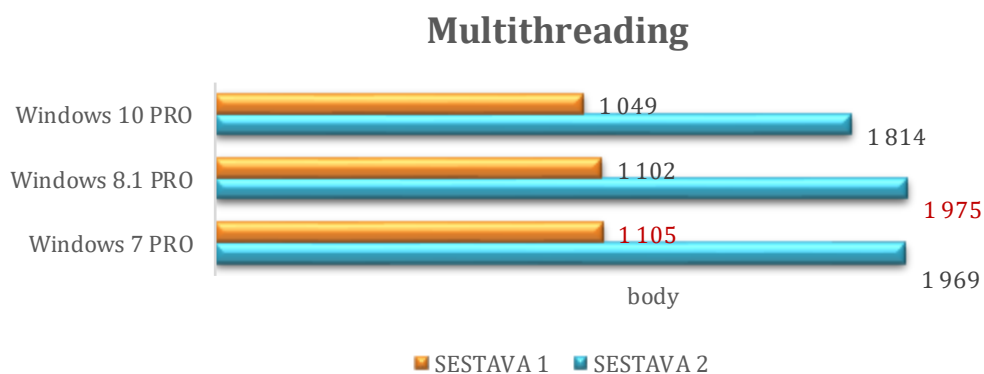
Zadání: CPU-Z 1.85.0 64-bit Multithreading.

Hodnocení: čím více bodů, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 1 105 bodů.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s hodnotou 1 975 bodů.

Graf 13: CPU-Z 1.85.0 64-bit- Multithreading



zdroj: vlastní zpracování

6.7 Test č. 7 BootRacer 7.20

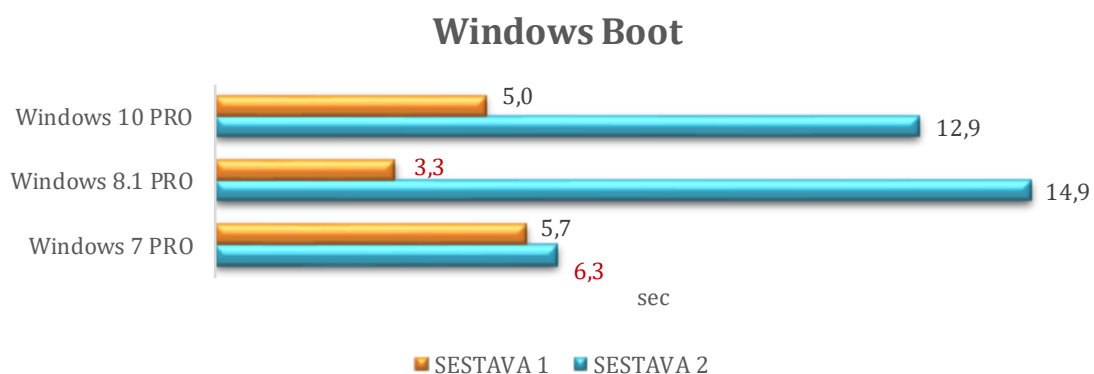
Zadání: BootRacer 7.20.

Hodnocení: čím kratší start systému, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s časem 3,3 sekundy.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s časem 6,3 sekundy.

Graf 14: BootRacer 7.20- Windows Boot



zdroj: vlastní zpracování

6.8 Test č. 8 Cinebench R15.038_RC184115

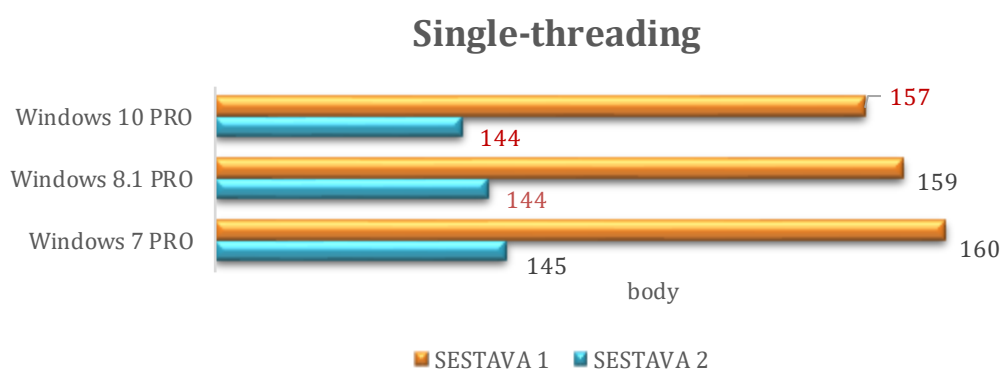
Zadání: Cinebench R15.038_RC184115 Single-threading.

Hodnocení: čím méně bodů, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s počtem 157 b.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro a 10 Pro s počtem 144 b.

Graf 15: Cinebench R15-Single-threading



zdroj: vlastní zpracování

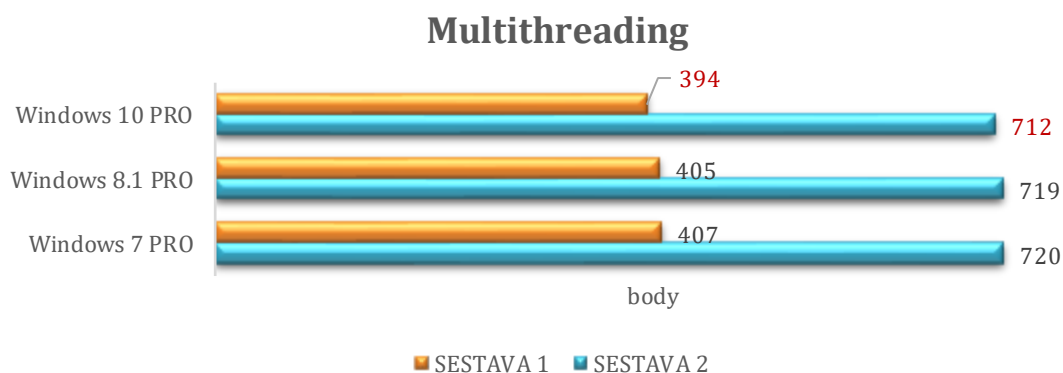
Zadání: Cinebench R15.038_RC184115 Multithreading.

Hodnocení: čím méně bodů, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s počtem 394 b.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s počtem 712 b.

Graf 16: Cinebench R15-Multithreading



zdroj: vlastní zpracování

6.9 Test č. 9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit

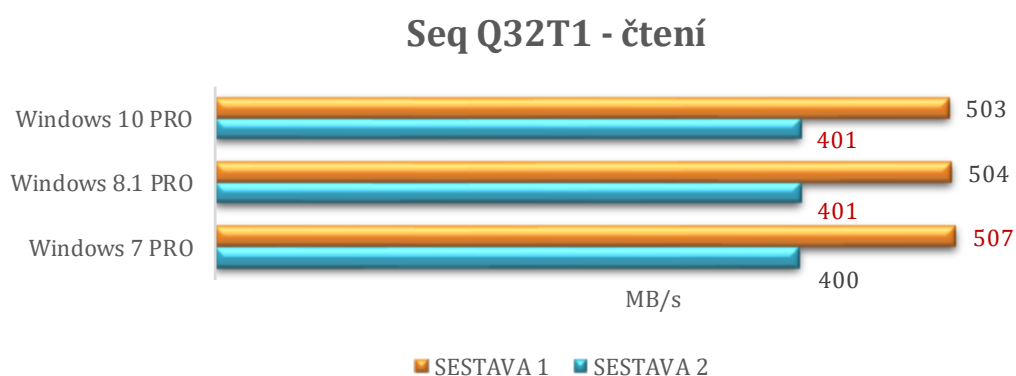
Zadání: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit - Seq Q32T1 - čtení.

Hodnocení: čím více MB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 507 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 a 10 s rychlostí 401 MB/s.

Graf 17: CrystalDiskMark- Seq Q32T1 - čtení



zdroj: vlastní zpracování

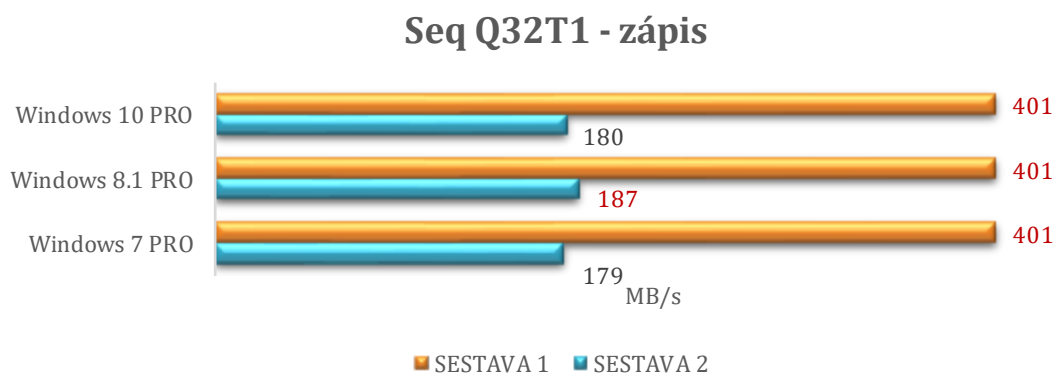
Zadání: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit - Seq Q32T1 - zápis.

Hodnocení: čím více MB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: dosaženo stejných hodnot rychlosti 401 MB/s u všech typů Windows.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s rychlostí 187 MB/s.

Graf 18: CrystalDiskMark- Seq Q32T1 - zápis



zdroj: vlastní zpracování

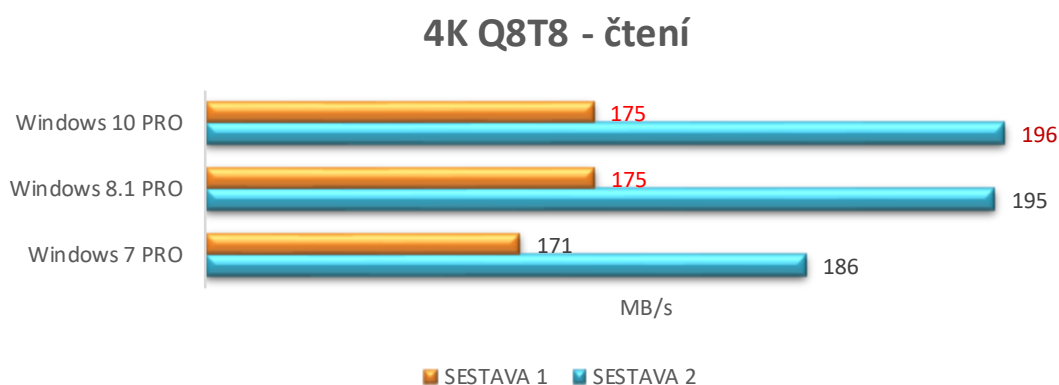
Zadání: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit - 4K Q8T8 - čtení.

Hodnocení: čím více MB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 a 8.1 s rychlostí 175 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 196 MB/s.

Graf 19: CrystalDiskMark- 4K Q8T8 - čtení



zdroj: vlastní zpracování

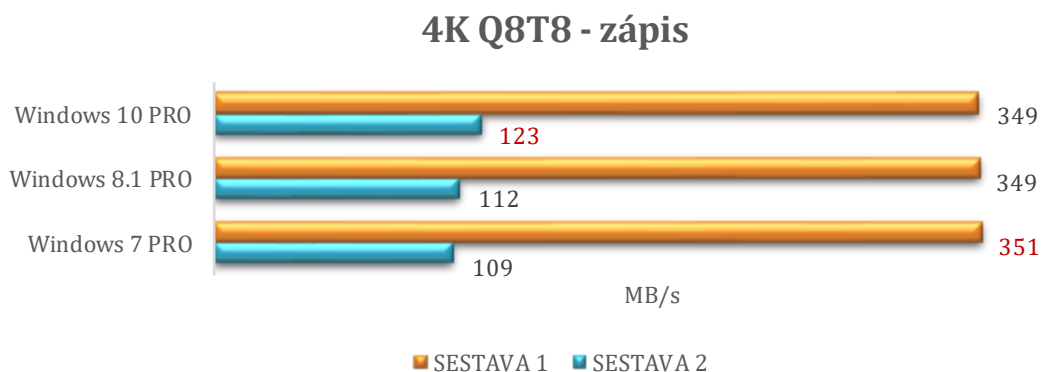
Zadání: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit - 4K Q8T8 - zápis.

Hodnocení: čím více MB/s, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 351 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 123 MB/s.

Graf 20: CrystalDiskMark- 4K Q8T8 - zápis



zdroj: vlastní zpracování

6.10 Test č. 10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

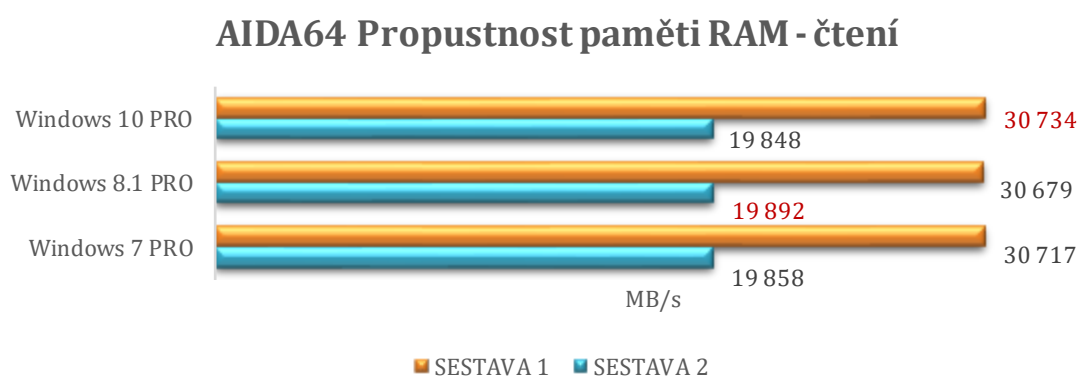
Zadání: AIDA64 Propustnost paměti RAM - čtení.

Hodnocení: čím více MB/s pro čtení, zápis a kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 30 734 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s rychlostí 19 892 MB/s.

Graf 21: AIDA64 Propustnost paměti RAM - čtení



zdroj: vlastní zpracování

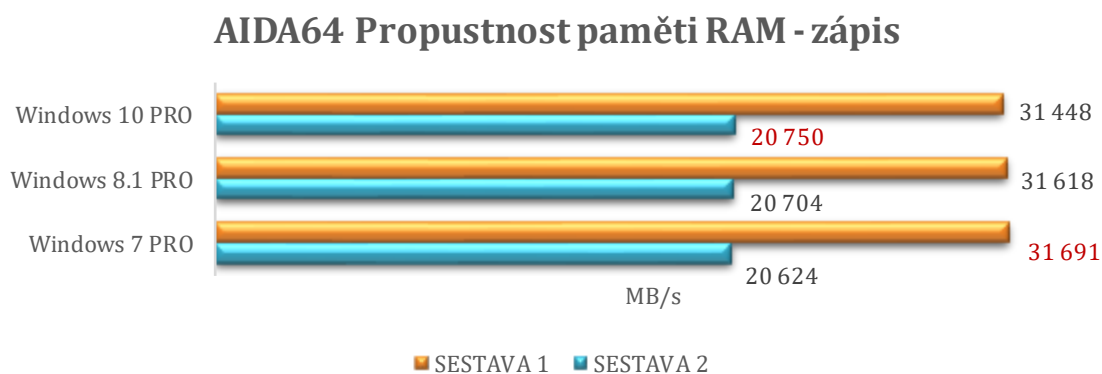
Zadání: AIDA64 Propustnost paměti RAM - zápis.

Hodnocení: čím více MB/s pro čtení, zápis a kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 31 691 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 20 750 MB/s.

Graf 22: AIDA64 Propustnost paměti RAM - zápis



zdroj: vlastní zpracování

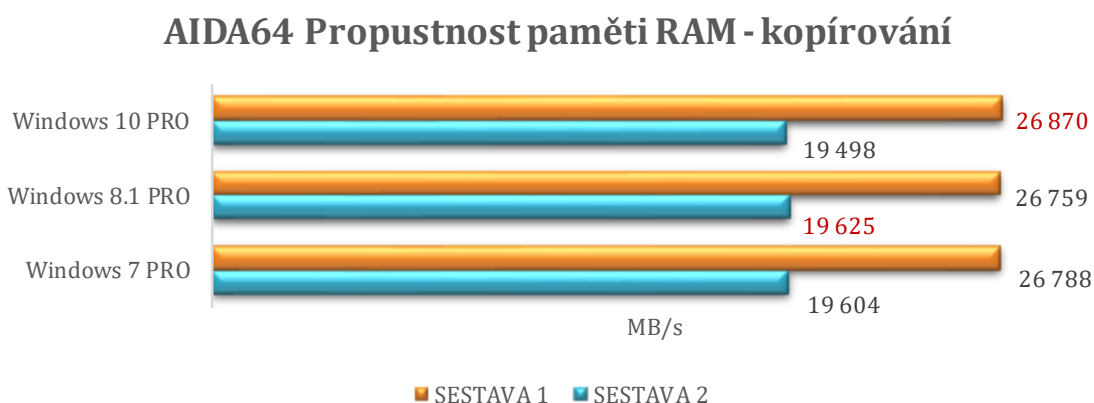
Zadání: AIDA64 Propustnost paměti RAM - kopírování.

Hodnocení: čím více MB/s pro čtení, zápis a kopírování, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s rychlostí 26 870 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s rychlostí 19 625 MB/s.

Graf 23: AIDA64 Propustnost paměti RAM - kopírování



zdroj: vlastní zpracování

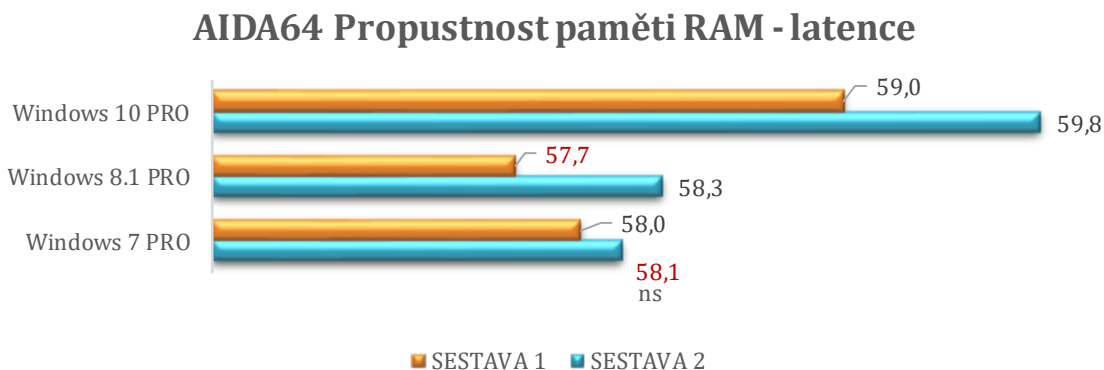
Zadání: AIDA64 Propustnost paměti RAM - latence.

Hodnocení: čím kratší latence v nanosekundách, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s rychlostí 57,7 ns.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s rychlostí 58,1 ns.

Graf 24: AIDA64 Propustnost paměti RAM - latence



zdroj: vlastní zpracování

6.11 Test č. 11 AIDA64 Testy CPU

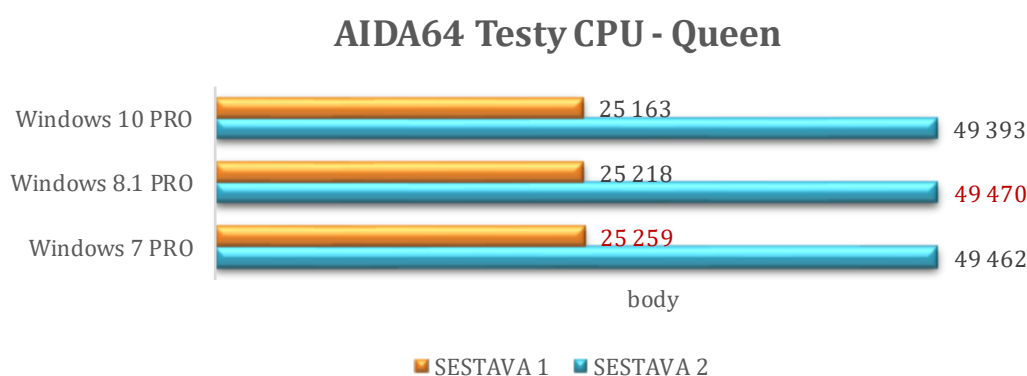
Zadání: AIDA64 Testy CPU - Queen.

Hodnocení: čím více bodů pro CPU Queen, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 25 259 bodů.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 Pro s hodnotou 49 470 bodů.

Graf 25: AIDA64 Testy CPU - Queen



zdroj: vlastní zpracování

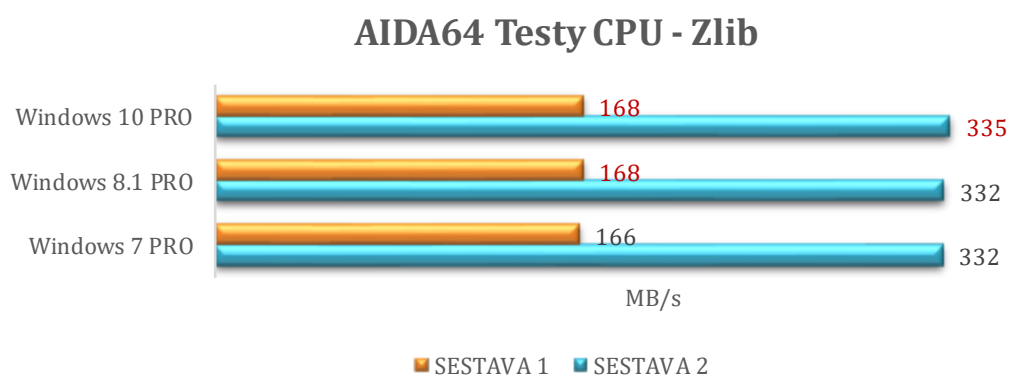
Zadání: AIDA64 Testy CPU - Zlib.

Hodnocení: čím více MB/s u CPU Zlib, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 8.1 a 10 s hodnotou 168 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 10 Pro s hodnotou 335 MB/s.

Graf 26: AIDA64 Testy CPU - Zlib



zdroj: vlastní zpracování

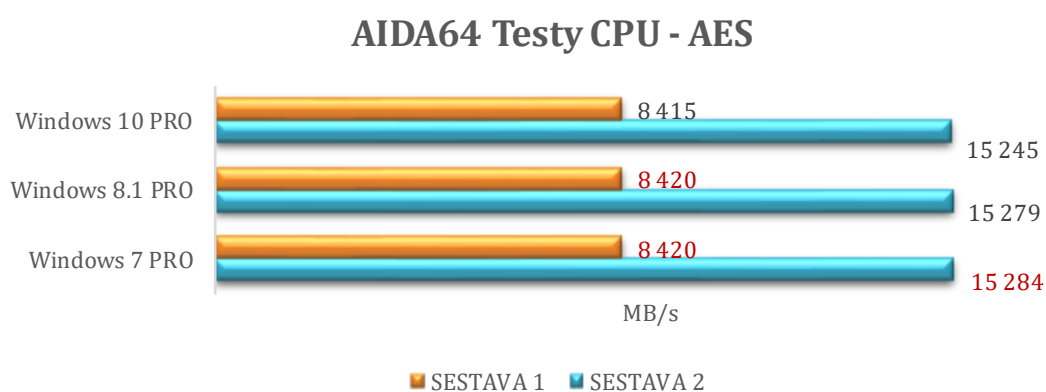
Zadání: AIDA64 Testy CPU - AES.

Hodnocení: čím více MB/s u CPU AES, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhly Windows 8.1 a 7 s hodnotou 8 420 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 15 284 MB/s.

Graf 27: AIDA64 Testy CPU - AES



zdroj: vlastní zpracování

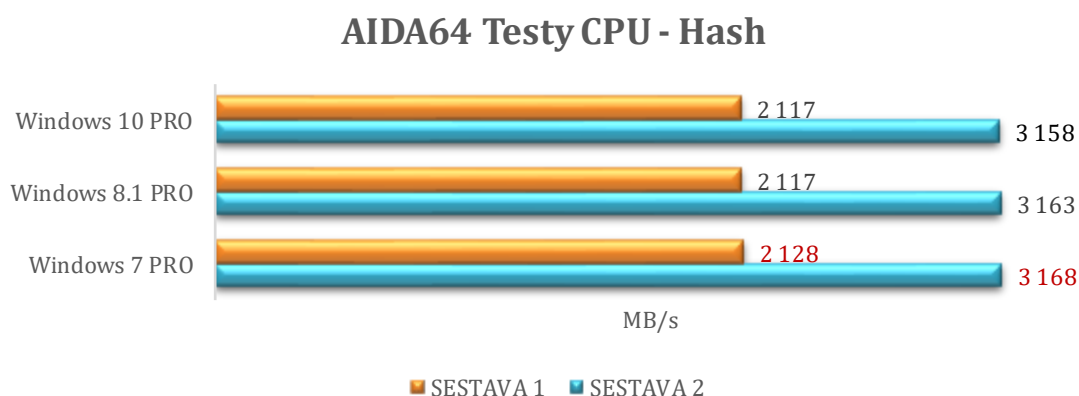
Zadání: AIDA64 Testy CPU - Hash.

Hodnocení: čím více MB/s u CPU Hash, tím lepší výsledek testu.

Sestava 1: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 2 128 MB/s.

Sestava 2: nejlepších výsledků dosáhl Windows 7 Pro s hodnotou 3 168 MB/s.

Graf 28: AIDA64 Testy CPU - Hash



zdroj: vlastní zpracování

6.12 Celkové vyhodnocení výsledků

Celkem bylo vytvořeno 11 hlavních druhů testů z nichž se většina dále větví do dalších dílčích testů (např. test 2 a komprese s CPU + GPU a pouze s CPU). Celkem bylo tedy testováno 28 různých vlastností a funkcí. Jedna sada testů pro hardwarovou sestavu č. 1 a identická sada taktéž pro sestavu č. 2. V následujících sumarizačních tabulkách je pak vytvořeno hodnocení pro každou sestavu zvlášť. Vítězný systém vždy získal jeden bod do celkového hodnocení za každý dílčí test a pokud byly výsledky testů identické, pak získalo po jednom bodu více systémů.

Na hardwarové sestavě č. 1 se stal vítězem systém Windows 7 Pro, který získal celkem 14 bodů a zvítězil tedy v polovině ze všech realizovaných testů. Nejhůře v dané kombinaci testů dopadl systém Windows 8.1 Pro, který byl nejlepším pouze v 8 testech.

Tabulka 13: Celkové vyhodnocení výsledků na sestavě 1

Sestava 1	
Windows 7 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 14
Windows 8.1 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 8
Windows 10 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 11

zdroj: vlastní zpracování

U hardwarové sestavy č. 2 jsou výsledky vcelku podobné a vítězem je opět systém Windows 7 Pro se ziskem 14 bodů. Zbylé systémy Windows 8.1 Pro a Windows 10 Pro pak získaly 11 a 8 bodů. Na této sestavě můžeme sledovat prohození výsledků mezi systémy Windows 8.1 a 10 Pro oproti první sestavě.

Tabulka 14: Celkové vyhodnocení výsledků na sestavě 2

Sestava 2	
Windows 7 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 14
Windows 8.1 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 11
Windows 10 Pro	Počet výkonnostních úspěchů 8

zdroj: vlastní zpracování

6.13 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza 1

Při testu kopírování souborů o velikosti 2 GB (2× 1 GB) na sestavě 1 bude systém Windows 8.1 kopírovat nejrychleji [MB/s]. Předpokladem k hypotéze jsou upravené vnitřní struktury pro správu souborových systémů.

Vítězem testu kopírování dvou 1 GB souborů se stal systém Windows 10 Pro s průměrnou rychlostí 149 MB/s. Systém Windows 8.1 Pro skončil na druhém místě s průměrnou rychlostí 142 MB/s a hypotézu je tedy nutné zamítnout. Nejpravděpodobnějším důvodem je optimalizace jádra OS Windows 10 včetně jeho modulu pro správu souborových systémů.

Hypotéza 2

Při testu konverze videa z kodeku H.264 do H.265 HEVS, za pomoci konverzní aplikace a zapnutí CPU+GPU, bude Windows 10 Pro vykazovat na sestavě 1 nejkratší výsledný čas konverze. Tento předpoklad vychází ze zkušeností využívání systémových zdrojů jádrem operačního systému.

Hypotéza byla potvrzena. Windows 10 Pro měl v tomto testu nejkratší výsledný čas konverze a to konkrétně 24,6 sekundy. Příčinou rychlosti je optimalizovaná práce grafických modulů Windows 10 a jejich komunikace a využívání instrukcí procesoru pro práci s videem.

Hypotéza 3

Při testu Kraken JavaScript bude, při použití stejné verze internetového prohlížeče, na obou hardwarových sestavách Windows 8.1 Pro rychlejší než Windows 10 Pro, ale zároveň pomalejší než Windows 7 Pro. Hypotéza byla stanovena na základě zkušeností autora s výkonem operačních systémů rodiny Windows a jejich spolupráce s JavaScriptem.

Windows 7 Pro dosáhl nejlepšího výsledku v testu s časem 933 na sestavě 1 a 1008 ms na sestavě 2. Na druhém místě skončil Windows 8.1 Pro s časem 993

a 1074 ms. Nejhorší byl pak Windows 10 Pro s časem 1090 a 1195 ms. Naměřené výsledky tak potvrdily danou hypotézu.

Hypotéza 4

Při testu BootRacer, kdy se nezavádí celý operační systém, ale jen část Windows Boot, bude na sestavě 2 nejpomalejší Windows 7 Pro. Hypotéza vychází ze znalostí jádra a jeho komplexnosti u jednotlivých specifikací OS Windows.

V daném testu byl nejrychlejším systémem Windows 7 Pro s časem 6,3 s. Získané výsledky jsou v rozporu s teoretickými předpoklady a ukazují na komplexnost moderních operačních systémů. Uživatel standardně soudí, že kompletní start systémů u Windows 8 a 10 je rychlejší než u Windows 7. Toto však není důvodem optimalizovaného Windows Boot, ale i ostatních jaderných a nejaderných modulů operačního systému, které uživatel standardně vnímá jen jako celek. Výsledky poukazují na to, že Windows 7 mají dostatečně malé a dynamické Windows Boot, avšak ostatní komponenty systémů mohou způsobovat jeho zdánlivě pomalejší přípravu pro práci z pohledu uživatele. Hypotézu je nutné zamítnout.

Hypotéza 5

Vítězem testování bude operační systém Windows 7 Pro a to na obou použitých hardwarových sestavách. Hypotéza vychází především z předpokladu, že rozšíření uživatelských a grafických komponent u následujících verzí OS Windows (8.1 Pro a 10 Pro) bude mít negativní dopad na výkonnost OS jako celku.

Hypotéza byla potvrzena. Na hardwarové sestavě 1 dosáhl nejlepších výsledků testů Windows 7 Pro, který uspěl v polovině všech realizovaných testů. Stejně tak zvítězil na hardwarové sestavě 2, kde byl taktéž nejlepším ve 14 testech. Z povahy realizovaných testů plyne, že je Windows 7 Pro stabilní a efektivní operační systém, který není zatížen uživatelskými novinkami, které mohou mít negativní dopad na výkonnost samotného operačního systému jako celku.

7 Závěr a doporučení

Cílem práce bylo navrhnout a provést sadu testů, kterými by byla co nejkomplexněji změřena výkonnost posledních tří verzí operačního systému Windows. Konkrétně se tedy jednalo o operační systémy Microsoft Windows 7 Pro, Windows 8 (8.1) Pro a Windows 10 Pro.

Teoretická část práce se zaměřila na obecné principy operačních systémů, základní architekturu operačních systémů Windows NT, jejich součásti a systémové procesy. Následně byla představena základní struktura a rozdíly posledních tří verzí operačního systému Windows určených pro desktop zařízení. V detailu pak byly představeny Windows 7, 8 a 10. Přiblížen byl životní cyklus těchto operačních systémů, jejich minimální hardwarové požadavky, ale i významné edice a změny.

Před přistoupením k samotným testům byly představeny konfigurace a parametry dvou testovacích hardwarových sestav. Na těchto rozdílných počítačových sestavách následně probíhaly navržené sady testů jednotlivých systémů. Pro měření a testování výkonnostních parametrů bylo využito interních i externích nástrojů. Testy se zaměřily především na využití paměti, disků, procesoru a file systému při základní konfiguraci.

V praktické části bylo přikročeno k samotnému testování operačních systémů. Sada připravených testů obsahovala 11 základních testů, které se dále větvily na další dílčí testy. Celkem tak bylo provedeno 28 různých testů na třech operačních systémech Windows a to vždy na dvou hardwarových sestavách. Každý dílčí test byl opakován dvacetkrát a nasbíraná data byla shromážděna v přehledných tabulkách a vyhodnocena základní popisnou statistikou (viz přílohy této práce).

Za zmínku jistě stojí test číslo 7 „BootRacer 7.20“, při kterém na sestavě 1 překvapivě zvítězil s nejrychlejším startem Windows 8.1 Pro. Tento systém není uživateli příliš vyhledáván a důvodem může být fakt, že Microsoft nabalil ke startu systému mnoho aplikací. Přestože obecně platí, že přibalené aplikace start velice zpomalují, tak výsledky daného testu má Windows 8.1 Pro ze tří testovaných systémů nejlepší. Další zajímavý výsledek lze zaznamenat u testu číslo 3 „7-Zip 18.05“. Zde propadl systém Windows 10 Pro na sestavě 1 při výpočtu na jednom

jádře. Výsledek může být zapříčiněn slabším procesorem i3 a horší komunikací s jádrem Windows 10 Pro.

Hypotézy, stanovené na začátku práce byly, po vyhodnocení kompletního testování a analýze, ve třech případech potvrzeny a ve dvou zamítnuty. Zdůrazněna by měla být především hypotéza číslo 4 a předpoklad, že při BootRaceru dosáhne nejhorších výsledků Windows 7 Pro. Testování však ukázalo naprostý opak a operační systém Windows 7 Pro se stal vítězem tohoto testu s časem 6,3 s. Test prokázal, že má tento systém dostatečně malé a dynamické Windows Boot a jeho zdánlivě pomalejší přípravu pro práci mohou způsobovat ostatní komponenty systému.

Nejlépe prošel celou testovací sadou právě operační systém Windows 7 Pro, který uspěl nejlépe v testech jak na hardwarové sestavě číslo 1, tak i na sestavě číslo 2. V obou případech byl vítězem poloviny z 28 testů.

Jistě by bylo velmi přínosné provést obdobné výkonnostní testy na více hardwarových sestavách s odlišnou procesorovou architekturou. Rozdíly ve výkonnosti by mohly být zřejmější z porovnání procesorových platforem společností AMD a Intel. Nicméně toto však nebylo realizovatelné v této práci a zde byl kladen důraz především na strukturu a komplexnost jednotlivých testů.

Jako rozšíření práce by bylo vhodné provést porovnání operačních systémů Windows a operačních systémů s jádrem Linux využitelných pro standardní kancelářskou práci. Zajisté by podobné testování přineslo mnoho zajímavých poznatků a možná i překvapivých výsledků.

8 Seznam použité literatury

AIDA64 Extreme: Uživatelská příručka, 2014. V 1.2. Wien: ABSEIRA s.r.o.

Application Processes, c1993-2018. *Neuber.com* [online]. Germany: A&M. Neuber Software GmbH [cit. 2018-08-03]. Dostupné z: <https://www.neuber.com/taskmanager/process/>

DRÁB, Martin, 2011. *Jádro systému Windows: kompletní průvodce programátora*. Vyd. 1. Brno: Computer Press. Programování (Computer Press). ISBN 9788025127315.

File.net, 2018. *File.net* [online]. Germany: A.+M. Neuber [cit. 2018-08-03]. Dostupné z: <https://www.file.net/process/>

HERODEK, Martin, 2015. *Microsoft Windows 10: podrobná uživatelská příručka*. 1. vydání. Brno: Computer Press. ISBN 9788025145951.

Historie Windows 7, 2012. *Www.itnetwork.cz* [online]. Praha: David Čápka [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/windows/historie-windows/historie-windows-treti-dil>

KENCKI, Adam, 2009. Windows 7 - jaké budou jednotlivé edice?. *PC World* [online]. Praha: IDG Czech Republic, a. s. [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://pcworld.cz/software/windows-seven-6679>

KRÁL, Mojmír a Petr SLAVÍK, 2013. *Windows 8: kompletní příručka*. 1. vyd. Praha: Grada. Profesionál. ISBN 978-80-247-4340-0.

NORTHRUP, Anthony, 2013. *Mistrovství v Microsoft Windows 8: [kompletní průvodce do posledního detailu]*. 1. vyd. Brno: Computer Press. Mistrovství. ISBN 9788025141113.

PECINOVSKÝ, Josef, 2013. *Windows 8: snadno a rychle*. 1. vyd. Praha: Grada. Snadno a rychle (Grada). ISBN 978-80-247-4338-7.

Pohled do jádra, c2003-2018. *Chip* [online]. Praha: Burda Praha s.r.o. [cit. 2018-08-03]. Dostupné z: <https://www.chip.cz/casopis-chip/earchiv/vydani/r-2008/chip-12-2008/pohled-do-jadra/>

Požadavky na systém Windows 7 [online], 2017. Microsoft: Microsoft [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/help/10737/windows-7-system-requirements>

Požadavky na systém Windows 8 a 8.1, 2017. *Microsoft.com* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/help/12660/windows-8-system-requirements>

PROCHÁZKA, David, 2010. *Windows 7: snadno a rychle*. 1. vyd. Praha: Grada. Snadno a rychle (Grada). ISBN 978-80-247-3254-1.

Přehled informací o životním cyklu Windows, 2018. *Microsoft.com* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/help/13853/windows-lifecycle-fact-sheet>

Specifikace a požadavky na systém Windows 10, 2018. *Microsoft.com* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/windows/windows-10-specifications>

Windows 8.1 Edice, 2015. *Wikina.cz* [online]. [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: http://www.wikina.cz/a/Windows_8.1

9 Přílohy

Příloha 1 - Test č.1 Kopírování souborů

Příloha 2 - Test č.2 Komprese videa

Příloha 3 - Test č.3 7-Zip 18.05

Příloha 4 - Test č.4 WinRAR 5.60

Příloha 5 - Test č.5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

Příloha 6 - Test č.6 CPU-Z 1.85.0 64-bit

Příloha 7 - Test č.7 BootRacer 7.20

Příloha 8 - Test č.8 Cinebench R15.038_RC184115

Příloha 9 - Test č.9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit

Příloha 10 - Test č.10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

Příloha 11 - Test č.11 AIDA64 Testy CPU

TEST číslo: 1
 Název testu: Kopírování souborů
 Aplikace: Průzkumník, Správce úloh, Sledování prostředků
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím kratší čas kopírování (zároveň vyšší rychlost), tím lepší výsledek testu.

Příloha 1 - Test č.1 Kopírování souborů

Měřené číslo:	Sestava 1													
	Windows 7 PRO				Windows 8.1 PRO				Windows 10 PRO					
	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)		
1	čas (sec)	14	133	čas (sec)	13	148	čas (sec)	42	čas (sec)	13	148	čas (sec)	57	174
2	rychlost (MB/s)	141	848	rychlost (MB/s)	15	848	rychlost (MB/s)	236	rychlost (MB/s)	148	148	rychlost (MB/s)	60	166
3	čas (sec)	14	141	čas (sec)	13	149	čas (sec)	43	čas (sec)	13	149	čas (sec)	60	164
4	rychlost (MB/s)	141	845	rychlost (MB/s)	17	845	rychlost (MB/s)	234	rychlost (MB/s)	149	149	rychlost (MB/s)	53	187
5	čas (sec)	14	141	čas (sec)	12	147	čas (sec)	43	čas (sec)	13	149	čas (sec)	48	202
6	rychlost (MB/s)	142	770	rychlost (MB/s)	17	770	rychlost (MB/s)	248	rychlost (MB/s)	13	149	rychlost (MB/s)	53	188
7	čas (sec)	14	141	čas (sec)	13	148	čas (sec)	43	čas (sec)	13	149	čas (sec)	49	201
8	rychlost (MB/s)	143	750	rychlost (MB/s)	13	750	rychlost (MB/s)	225	rychlost (MB/s)	13	148	rychlost (MB/s)	56	175
9	čas (sec)	14	142	čas (sec)	13	148	čas (sec)	44	čas (sec)	13	148	čas (sec)	49	204
10	rychlost (MB/s)	143	895	rychlost (MB/s)	13	895	rychlost (MB/s)	249	rychlost (MB/s)	13	148	rychlost (MB/s)	57	171
11	čas (sec)	14	142	čas (sec)	16	852	čas (sec)	44	čas (sec)	13	148	čas (sec)	47	171
12	rychlost (MB/s)	142	700	rychlost (MB/s)	13	700	rychlost (MB/s)	238	rychlost (MB/s)	13	148	rychlost (MB/s)	59	168
13	čas (sec)	14	141	čas (sec)	12	141	čas (sec)	41	čas (sec)	13	149	čas (sec)	61	160
14	rychlost (MB/s)	142	811	rychlost (MB/s)	13	811	rychlost (MB/s)	243	rychlost (MB/s)	13	149	rychlost (MB/s)	52	190
15	čas (sec)	14	143	čas (sec)	11	735	čas (sec)	40	čas (sec)	13	149	čas (sec)	52	192
16	rychlost (MB/s)	142	823	rychlost (MB/s)	14	823	rychlost (MB/s)	227	rychlost (MB/s)	13	148	rychlost (MB/s)	52	189
17	čas (sec)	14	142	čas (sec)	13	688	čas (sec)	42	čas (sec)	13	148	čas (sec)	52	189
18	rychlost (MB/s)	141	835	rychlost (MB/s)	17	835	rychlost (MB/s)	230	rychlost (MB/s)	13	148	rychlost (MB/s)	60	165
19	čas (sec)	14	143	čas (sec)	13	855	čas (sec)	42	čas (sec)	13	148	čas (sec)	58	168
20	rychlost (MB/s)	142	738	rychlost (MB/s)	15	738	rychlost (MB/s)	229	rychlost (MB/s)	13	149	rychlost (MB/s)	52	187
Průměr	14,1	142	789	11,8	14,5	135	42,1	13,0	14,9	55,3	179			

Měřené číslo:	Sestava 2													
	Windows 7 PRO				Windows 8.1 PRO				Windows 10 PRO					
	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)	2 GB (1 GB x 2 soubory)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)		
1	čas (sec)	61	420	čas (sec)	62	420	čas (sec)	37	čas (sec)	61	420	čas (sec)	104	265
2	rychlost (MB/s)	33	233	rychlost (MB/s)	33	233	rychlost (MB/s)	30	rychlost (MB/s)	33	233	rychlost (MB/s)	33	233
3	čas (sec)	61	420	čas (sec)	61	420	čas (sec)	36	čas (sec)	61	420	čas (sec)	104	265
4	rychlost (MB/s)	33	391	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	271	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	104	265
5	čas (sec)	61	427	čas (sec)	61	427	čas (sec)	37	čas (sec)	61	427	čas (sec)	103	265
6	rychlost (MB/s)	33	424	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	275	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	94	265
7	čas (sec)	61	426	čas (sec)	61	426	čas (sec)	36	čas (sec)	61	426	čas (sec)	106	265
8	rychlost (MB/s)	33	429	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	255	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	99	265
9	čas (sec)	61	425	čas (sec)	61	425	čas (sec)	37	čas (sec)	61	425	čas (sec)	101	265
10	rychlost (MB/s)	33	411	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	268	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	100	265
11	čas (sec)	61	412	čas (sec)	61	412	čas (sec)	40	čas (sec)	61	412	čas (sec)	100	265
12	rychlost (MB/s)	33	411	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	248	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	99	265
13	čas (sec)	61	411	čas (sec)	61	411	čas (sec)	40	čas (sec)	61	411	čas (sec)	100	265
14	rychlost (MB/s)	33	425	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	247	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	102	265
15	čas (sec)	61	425	čas (sec)	61	425	čas (sec)	37	čas (sec)	61	425	čas (sec)	102	265
16	rychlost (MB/s)	33	401	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	266	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	102	265
17	čas (sec)	61	428	čas (sec)	61	428	čas (sec)	39	čas (sec)	61	428	čas (sec)	101	265
18	rychlost (MB/s)	33	406	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	260	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	94	265
19	čas (sec)	61	414	čas (sec)	61	414	čas (sec)	37	čas (sec)	61	414	čas (sec)	93	265
20	rychlost (MB/s)	33	413	rychlost (MB/s)	62	333	rychlost (MB/s)	265	rychlost (MB/s)	61	333	rychlost (MB/s)	103	265
Průměr	61,0	33	233,5	41,2	61,2	33	37,7	61,2	33	61,2	33	98,8	100	

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 1 (2 soubory)	2 GB (1 GB x 2 soubory)			
	čas (sec)	rychlost (MB/s)	rychlost (KB/s)	rychlost (KB/s)
SESTAVA 1	14,1	14,5	13,0	14,9
SESTAVA 2	61,0	61,2	61,2	33

TEST 1 (10 000 souborů)	9,76 MB (1 kB x 10 000 souborů)			
	čas (sec)	rychlost (MB/s)	rychlost (KB/s)	rychlost (KB/s)
SESTAVA 1	11,8	42,1	55,3	179
SESTAVA 2	23,5	37,7	98,8	100

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 2
 Název testu: Komprese videa
 Aplikace: Pavtube Video Converted 4.9.2.0.
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím kratší čas komprese, tím lepší výsledek testu.

Příloha 2 - Test č.2 Komprese videa

Sestava 1						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)
1	30	362	31	373	25	381
2	30	360	31	362	25	378
3	30	360	31	361	25	372
4	30	360	32	361	25	372
5	30	360	31	361	24	374
6	30	361	31	361	25	378
7	30	360	32	356	24	381
8	30	361	31	360	25	374
9	30	360	31	371	25	379
10	30	360	32	366	24	381
11	30	362	32	370	25	379
12	30	360	32	358	24	374
13	30	360	32	359	24	378
14	30	360	31	367	24	377
15	30	360	32	372	25	381
16	30	360	31	356	24	376
17	30	362	31	368	24	380
18	30	361	32	373	25	378
19	30	361	31	368	25	376
20	30	360	32	356	24	379
Průměr	30,0	361	31,5	364	24,6	377

Sestava 2						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)	CPU a GPU (sec)	Pouze CPU (sec)
1	28	896	26	216	28	904
2	28	897	24	217	27	904
3	28	895	25	216	28	903
4	27	896	25	216	27	904
5	28	899	25	218	27	903
6	27	898	25	217	27	902
7	28	897	25	216	28	906
8	27	896	25	216	27	903
9	28	899	26	218	28	904
10	28	898	24	217	27	905
11	28	898	24	217	27	906
12	28	897	25	216	28	904
13	28	896	26	218	28	904
14	27	898	25	218	28	903
15	27	895	24	218	27	903
16	28	899	26	217	27	904
17	28	896	26	217	27	903
18	28	899	24	218	28	904
19	27	896	26	217	28	902
20	27	899	26	218	28	904
Průměr	27,7	897	25,1	217	27,5	904

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 2	Komprese videa					
	CPU a GPU (sec)			Pouze CPU (sec)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	30,0	31,5	24,6	361	364	377
SESTAVA 2	27,7	25,1	27,5	897	217	904

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 3
 Název testu: Celkový výkon (MIPS) s 7-Zip 18.05
 Aplikace: 7-Zip 18.05
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím vyšší hodnota MIPS, tím lepší výsledek testu.

Příloha 3 - Test č.3 7-Zip 18.05

Sestava 1						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)
1	5 453	14 550	5 380	14 467	4 744	14 634
2	5 460	14 505	5 383	14 457	4 744	14 649
3	5 455	14 569	5 437	14 450	4 741	14 619
4	5 460	14 568	5 411	14 415	4 701	14 618
5	5 459	14 510	5 410	14 412	4 676	14 664
6	5 466	14 493	5 405	14 457	4 726	14 659
7	5 459	14 599	5 407	14 380	4 743	14 621
8	5 449	14 606	5 403	14 419	4 769	14 613
9	5 495	14 607	5 413	14 397	4 747	14 676
10	5 459	14 531	5 412	14 411	4 687	14 629
11	5 470	14 587	5 415	14 391	4 775	14 668
12	5 466	14 497	5 426	14 437	4 722	14 658
13	5 450	14 531	5 391	14 450	4 715	14 640
14	5 493	14 583	5 426	14 434	4 776	14 666
15	5 463	14 571	5 383	14 429	4 771	14 664
16	5 478	14 518	5 418	14 454	4 729	14 661
17	5 463	14 505	5 396	14 423	4 768	14 662
18	5 450	14 528	5 400	14 406	4 768	14 660
19	5 472	14 583	5 402	14 382	4 767	14 666
20	5 449	14 604	5 425	14 381	4 744	14 650
Průměr	5 463	14 552	5 407	14 423	4 741	14 649

Sestava 2						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)	Single-threading (MIPS)	Multithreading (MIPS)
1	5 389	25 906	5 361	25 692	5 349	25 355
2	5 371	26 007	5 346	25 628	5 339	25 849
3	5 392	25 900	5 362	25 496	5 337	25 360
4	5 383	25 849	5 402	25 783	5 313	25 785
5	5 393	25 849	5 372	25 743	5 329	25 801
6	5 397	25 831	5 374	25 719	5 327	25 836
7	5 392	25 816	5 322	25 560	5 327	25 662
8	5 392	26 068	5 369	25 760	5 333	25 980
9	5 391	25 971	5 370	25 808	5 323	25 838
10	5 370	25 861	5 372	25 570	5 313	25 712
11	5 376	25 838	5 347	25 610	5 330	25 551
12	5 395	25 947	5 333	25 522	5 328	25 778
13	5 392	25 865	5 393	25 731	5 329	25 517
14	5 380	25 885	5 394	25 606	5 313	25 406
15	5 395	25 910	5 384	25 648	5 323	25 844
16	5 371	25 922	5 401	25 782	5 318	25 741
17	5 389	25 875	5 393	25 584	5 337	25 386
18	5 385	25 819	5 354	25 588	5 318	25 808
19	5 378	25 988	5 372	25 663	5 341	25 589
20	5 396	25 825	5 372	25 738	5 313	25 585
Průměr	5 386	25 897	5 370	25 662	5 327	25 669

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 3	Celkový výkon (MIPS) s 7-Zip 18.05					
	Single-threading (MIPS)			Multithreading (MIPS)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	5 463	5 407	4 741	14 552	14 423	14 649
SESTAVA 2	5 386	5 370	5 327	25 897	25 662	25 669

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 4
 Název testu: Celkový výkon s WinRAR 5.60
 Aplikace: WinRAR 5.60
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím vyšší hodnota kB/s, tím lepší výsledek testu.

Příloha 4 - Test č.4 WinRAR 5.60

Sestava 1						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)
1	1 521	4 581	1 519	4 959	1 515	4 930
2	1 526	4 552	1 517	4 976	1 514	4 950
3	1 522	4 587	1 516	4 977	1 517	4 942
4	1 523	4 609	1 519	4 968	1 516	4 951
5	1 521	4 610	1 517	4 970	1 515	4 953
6	1 521	4 568	1 518	4 968	1 515	4 943
7	1 524	4 587	1 518	4 970	1 515	4 952
8	1 525	4 619	1 516	4 964	1 517	4 932
9	1 523	4 573	1 518	4 979	1 516	4 952
10	1 523	4 606	1 516	4 967	1 513	4 942
11	1 523	4 560	1 516	4 979	1 517	4 940
12	1 524	4 580	1 517	4 968	1 517	4 942
13	1 523	4 569	1 519	4 978	1 516	4 947
14	1 522	4 586	1 518	4 974	1 513	4 942
15	1 524	4 616	1 519	4 977	1 514	4 949
16	1 525	4 603	1 516	4 976	1 516	4 932
17	1 522	4 552	1 516	4 963	1 513	4 945
18	1 521	4 609	1 517	4 973	1 517	4 942
19	1 523	4 592	1 517	4 976	1 515	4 944
20	1 525	4 556	1 519	4 966	1 516	4 945
Průměr	1 523	4 586	1 517	4 971	1 515	4 944

Sestava 2						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)	Single-threading (kB/s)	Multithreading (kB/s)
1	1 554	9 538	1 558	9 528	1 524	9 446
2	1 558	9 555	1 550	9 517	1 509	9 421
3	1 557	9 531	1 557	9 523	1 517	9 419
4	1 561	9 551	1 557	9 525	1 515	9 416
5	1 560	9 553	1 556	9 523	1 511	9 423
6	1 559	9 558	1 559	9 536	1 515	9 418
7	1 560	9 557	1 560	9 529	1 511	9 428
8	1 559	9 558	1 560	9 518	1 508	9 434
9	1 560	9 560	1 559	9 534	1 512	9 432
10	1 555	9 555	1 558	9 528	1 517	9 439
11	1 558	9 553	1 559	9 518	1 517	9 426
12	1 555	9 544	1 553	9 525	1 522	9 433
13	1 561	9 531	1 560	9 518	1 521	9 429
14	1 560	9 544	1 556	9 521	1 517	9 427
15	1 554	9 547	1 552	9 518	1 519	9 425
16	1 559	9 539	1 550	9 526	1 521	9 418
17	1 556	9 550	1 554	9 526	1 511	9 418
18	1 559	9 553	1 552	9 523	1 508	9 441
19	1 554	9 546	1 551	9 520	1 515	9 430
20	1 557	9 537	1 558	9 530	1 509	9 436
Průměr	1 558	9 548	1 556	9 524	1 515	9 428

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 4	Celkový výkon s WinRAR 5.60					
	Single-threading (kB/s)			Multithreading (kB/s)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	1 523	1 517	1 515	4 586	4 971	4 944
SESTAVA 2	1 558	1 556	1 515	9 548	9 524	9 428

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 5
 Název testu: Kraken Javascript Benchmark (version 1.1)
 Aplikace: Prohlížeč Firefox 61.0.1
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím kratší čas Javascriptu, tím lepší výsledek testu.

Příloha 5 - Test č.5 Kraken JavaScript Benchmark (version 1.1)

Sestava 1			
Měření číslo:	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
	Javascript (ms)	Javascript (ms)	Javascript (ms)
1	918	992	1 084
2	942	990	1 081
3	939	1 005	1 096
4	936	979	1 085
5	922	992	1 076
6	921	1 007	1 090
7	924	996	1 087
8	922	987	1 081
9	933	996	1 110
10	949	992	1 093
11	928	986	1 093
12	936	991	1 080
13	939	988	1 096
14	946	993	1 084
15	942	993	1 102
16	944	1 001	1 105
17	932	984	1 106
18	939	1 006	1 095
19	931	1 004	1 078
20	920	991	1 079
Průměr	933	993	1 090

Sestava 2			
Měření číslo:	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
	Javascript (ms)	Javascript (ms)	Javascript (ms)
1	1 007	1 045	1 161
2	1 008	1 080	1 152
3	1 010	1 071	1 175
4	1 001	1 071	1 169
5	1 014	1 083	1 200
6	1 010	1 089	1 166
7	1 012	1 077	1 221
8	1 003	1 078	1 207
9	1 014	1 083	1 203
10	1 002	1 082	1 252
11	1 013	1 064	1 235
12	1 005	1 088	1 160
13	1 001	1 081	1 206
14	1 013	1 069	1 228
15	1 003	1 075	1 188
16	1 012	1 089	1 172
17	1 003	1 052	1 251
18	1 011	1 064	1 179
19	1 015	1 047	1 165
20	1 002	1 084	1 201
Průměr	1 008	1 074	1 195

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 5	Kraken Javascript Benchmark (version 1.1)		
	Javascript (ms)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	933	993	1 090
SESTAVA 2	1 008	1 074	1 195

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 6
 Název testu: CPU-Z 1.85.0 64-bit
 Aplikace: CPU-Z 1.85.0 64-bit benchmark
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím více bodů, tím lepší výsledek testu.

Příloha 6 - Test č.6 CPU-Z 1.85.0 64-bit

Sestava 1						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)
1	364	1 105	375	1 104	348	1 050
2	337	1 104	378	1 103	374	1 050
3	373	1 105	405	1 099	369	1 050
4	363	1 104	397	1 103	351	1 051
5	340	1 104	398	1 104	375	1 049
6	334	1 105	374	1 104	350	1 049
7	371	1 104	384	1 104	366	1 049
8	359	1 104	403	1 104	355	1 048
9	368	1 105	409	1 104	349	1 049
10	368	1 105	363	1 104	341	1 049
11	358	1 106	392	1 104	358	1 049
12	354	1 104	392	1 100	359	1 048
13	354	1 106	366	1 102	368	1 050
14	341	1 106	398	1 102	354	1 051
15	361	1 104	390	1 100	343	1 051
16	362	1 105	371	1 103	360	1 049
17	344	1 105	369	1 104	363	1 049
18	357	1 106	392	1 100	343	1 050
19	338	1 105	370	1 101	356	1 049
20	362	1 106	397	1 102	366	1 051
Průměr	355	1 105	386	1 102	357	1 049

Sestava 2						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)
1	403	1 979	403	1 975	384	1 809
2	403	1 974	403	1 974	382	1 799
3	403	1 949	402	1 975	384	1 812
4	403	1 978	403	1 975	387	1 816
5	404	1 978	402	1 975	386	1 824
6	403	1 973	402	1 975	386	1 810
7	403	1 978	403	1 975	384	1 825
8	403	1 977	403	1 974	384	1 822
9	403	1 979	402	1 975	382	1 820
10	403	1 977	402	1 975	382	1 813
11	404	1 951	404	1 975	383	1 826
12	402	1 949	404	1 976	381	1 815
13	402	1 955	404	1 975	386	1 824
14	402	1 962	403	1 975	382	1 808
15	403	1 979	404	1 974	386	1 812
16	404	1 970	403	1 975	383	1 800
17	402	1 976	403	1 975	385	1 805
18	403	1 949	404	1 975	383	1 801
19	403	1 973	403	1 975	386	1 823
20	404	1 972	404	1 976	381	1 821
Průměr	403	1 969	403	1 975	384	1 814

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 6	CPU-Z 1.85.0 64-bit					
	Single-threading (body)			Multithreading (body)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	355	386	357	1 105	1 102	1 049
SESTAVA 2	403	403	384	1 969	1 975	1 814

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 7
 Název testu: BootRacer 7.20
 Aplikace: BootRacer 7.20
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím kratší start systému, tím lepší výsledek testu.

Příloha 7 - Test č.7 BootRacer 7.20

Sestava 1			
Měření číslo:	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
	Windows Boot (sec)	Windows Boot (sec)	Windows Boot (sec)
1	6	4	5
2	6	4	5
3	6	4	5
4	6	3	5
5	6	3	5
6	6	3	5
7	5	3	5
8	4	3	5
9	6	3	5
10	5	3	5
11	6	4	4
12	6	3	5
13	6	4	5
14	6	4	5
15	6	3	5
16	5	3	5
17	6	3	5
18	5	3	5
19	6	3	5
20	6	3	5
Průměr	5,7	3,3	5,0

Sestava 2			
Měření číslo:	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
	Windows Boot (sec)	Windows Boot (sec)	Windows Boot (sec)
1	6	15	13
2	6	15	13
3	6	15	13
4	6	15	13
5	6	15	13
6	6	15	12
7	6	15	13
8	6	15	12
9	6	15	13
10	7	15	13
11	7	15	13
12	6	14	13
13	7	14	13
14	6	15	13
15	6	15	13
16	7	15	13
17	6	15	13
18	7	15	12
19	6	15	13
20	6	15	13
Průměr	6,3	14,9	12,9

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 7	BootRacer 7.20		
	Windows Boot (sec)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	5,7	3,3	5,0
SESTAVA 2	6,3	14,9	12,9

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 8
 Název testu: Cinebench R15.038_RC184115
 Aplikace: Cinebench R15.038_RC184115
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím více bodů, tím lepší výsledek testu.

Příloha 8 - Test č.8 Cinebench R15.038_RC184115

Sestava 1						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)
1	160	407	159	405	158	396
2	160	407	158	406	159	396
3	160	405	158	405	159	395
4	160	409	159	406	156	394
5	160	407	159	405	153	390
6	160	407	158	406	157	395
7	160	408	158	406	158	395
8	160	409	159	404	157	395
9	160	407	158	406	158	397
10	160	408	158	405	157	394
11	160	407	159	405	159	396
12	160	406	159	404	157	390
13	160	407	159	406	159	391
14	160	406	159	406	156	394
15	160	407	159	405	159	390
16	160	406	159	405	154	393
17	160	409	158	406	159	394
18	160	409	159	405	159	395
19	160	405	158	406	157	397
20	160	408	158	406	154	397
Průměr	160	407	159	405	157	394

Sestava 2						
Měření číslo:	Windows 7 PRO		Windows 8.1 PRO		Windows 10 PRO	
	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)	Single-threading (body)	Multithreading (body)
1	145	721	145	717	144	712
2	145	717	144	720	144	715
3	145	719	145	720	144	716
4	145	721	144	719	143	706
5	145	720	144	721	143	709
6	145	722	145	717	144	712
7	145	722	144	719	144	710
8	145	719	144	718	144	713
9	145	718	144	717	143	709
10	145	721	145	718	143	712
11	145	720	145	721	144	715
12	145	718	145	717	143	716
13	145	718	144	721	143	709
14	145	717	144	717	143	712
15	145	721	144	719	144	707
16	145	720	144	719	144	711
17	145	718	145	721	143	714
18	145	721	144	717	144	716
19	145	718	144	720	143	710
20	145	720	145	720	143	707
Průměr	145	720	144	719	144	712

VYHODNOCENÍ TESTŮ

TEST 8	Cinebench R15.038_RC184115					
	Single-threading (body)			Multithreading (body)		
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	160	159	157	407	405	394
SESTAVA 2	145	144	144	720	719	712

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 9
 Název testu: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit
 Aplikace: CrystalDiskMark 6.0.0 64bit
 Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.
 Čím více MB/s, tím lepší výsledek testu.
 Seq Q32T1: Sequential (Block Size=128KiB) Read/Write with multi Queues & Threads
 Část 1:
 Část 2: 4K Q8T8: Random 4KiB Read/Write with multi Queues & Threads

Příloha 9 - Test č.9 CrystalDiskMark 6.0.0 64bit

Sestava 1												
Měření číslo	Windows 7 PRO				Windows 8.1 PRO				Windows 10 PRO			
	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)
1	507	401	171	349	488	401	175	350	5004	405	398	350
2	508	402	171	351	505	400	175	350	5004	402	398	348
3	506	401	172	352	505	400	175	350	5004	403	398	350
4	508	402	172	351	505	401	175	349	506	400	398	348
5	509	401	171	349	507	400	175	349	505	400	398	349
6	508	401	171	351	505	401	175	349	505	400	398	348
7	508	401	172	351	506	402	175	350	504	400	398	349
8	508	402	171	350	506	402	175	350	504	400	398	349
9	507	401	171	350	506	400	175	350	507	403	398	348
10	507	401	171	351	506	400	175	350	507	403	398	348
11	506	400	170	351	502	398	175	349	504	400	398	349
12	507	401	171	352	505	401	174	349	505	404	398	347
13	507	402	171	352	505	402	174	349	505	404	398	347
14	506	402	171	352	505	401	175	350	501	399	398	348
15	507	401	170	351	501	403	176	349	503	399	398	349
16	507	401	171	349	506	403	175	351	503	399	399	350
17	509	401	173	349	506	402	175	349	498	402	398	347
18	506	400	170	351	506	401	174	349	498	401	398	350
19	506	400	170	351	506	401	174	349	498	401	398	350
20	507	400	170	349	506	399	174	351	498	404	398	350
Průměr	507	401	171	351	504	401	175	349	503	401	398	349

Sestava 2												
Měření číslo	Windows 7 PRO				Windows 8.1 PRO				Windows 10 PRO			
	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)	Seq Q32T1 Čtení (MB/s)	Seq Q32T1 Zápis (MB/s)	4K Q8T8 Čtení (MB/s)	4K Q8T8 Zápis (MB/s)
1	400	179	185	107	400	182	197	118	400	184	193	129
2	400	181	190	114	401	193	197	108	400	181	194	157
3	399	181	189	114	401	194	199	107	400	184	194	158
4	399	181	189	114	401	194	199	107	400	184	194	158
5	400	180	186	107	401	184	196	115	401	171	194	131
6	399	180	189	105	401	183	196	103	400	181	193	124
7	399	179	189	114	401	183	196	109	401	183	197	144
8	399	181	186	107	400	183	196	117	401	183	199	92
9	400	180	189	111	401	183	193	125	401	180	196	125
10	400	180	189	111	401	183	193	125	401	180	196	125
11	400	178	183	106	401	186	193	105	400	182	195	156
12	400	178	188	112	401	189	194	104	401	177	198	105
13	401	179	188	108	402	192	199	113	402	187	198	99
14	400	182	184	111	400	191	193	114	401	187	199	132
15	401	177	186	105	401	187	194	106	400	173	194	106
16	400	180	187	107	401	187	194	106	400	173	194	106
17	400	181	187	113	400	191	195	112	400	183	195	115
18	400	178	177	106	401	193	195	109	401	174	195	145
19	401	176	181	109	401	184	194	120	401	179	196	99
20	399	176	188	106	400	185	195	123	401	184	192	123
Průměr	400	179	186	109	401	187	195	112	401	180	196	123

VYHODNOCENÍ TESTŮ				
TEST 9	Seq Q32T1			
	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Windows 7 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	507	401	175	349
SESTAVA 2	400	401	179	180

TEST 9	4K Q8T8			
	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Windows 7 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	171	351	349	349
SESTAVA 2	186	195	196	123

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 10

Název testu: AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

Aplikace: AIDA64 v5.97.4600

Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.

Čím více MB/s pro čtení, zápis a kopírování, tím lepší výsledek testu.

Čím kratší latence v nanosekundách, tím lepší výsledek testu.

Příloha 10 - Test č.10 AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence

Sestava 1												
Měření číslo:	Windows 7 PRO			Windows 8.1 PRO			Windows 10 PRO					
	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)
1	30.757	31.093	26.811	57,6	30.680	31.420	26.707	57,2	30.882	31.420	26.606	59,2
2	30.747	31.256	26.851	60,0	30.623	31.612	26.988	57,6	30.748	31.567	26.750	59,2
3	30.682	31.743	26.704	57,3	30.679	31.608	26.751	57,8	30.715	31.521	26.799	58,4
4	30.749	31.660	27.044	57,3	30.668	31.646	26.606	58,2	30.675	31.338	26.671	59,2
5	30.686	31.655	26.690	57,8	30.679	31.614	26.841	57,5	30.675	31.338	26.671	59,2
6	30.704	31.630	26.815	57,6	30.685	31.590	26.688	57,5	30.659	31.474	26.769	59,1
7	30.722	31.621	26.659	57,7	30.701	31.619	26.786	57,6	30.702	31.421	26.683	59,1
8	30.722	31.621	26.659	57,7	30.701	31.619	26.786	57,6	30.702	31.421	26.683	59,1
9	30.744	31.705	26.732	57,5	30.668	31.638	26.688	57,4	30.758	31.434	27.046	58,7
10	30.704	31.787	27.030	57,7	30.623	31.617	26.716	57,8	30.682	31.466	26.960	59,4
11	30.691	31.603	26.655	57,5	30.660	31.626	26.795	57,2	30.691	31.362	27.065	58,4
12	30.691	31.603	26.655	57,5	30.660	31.626	26.795	57,2	30.691	31.362	27.065	58,4
13	30.691	31.603	26.655	57,5	30.660	31.626	26.795	57,2	30.691	31.362	27.065	58,4
14	30.718	31.694	26.760	58,7	30.688	31.671	26.899	58,3	30.683	31.423	26.987	58,5
15	30.745	31.604	26.692	57,1	30.676	31.623	26.856	57,7	30.678	31.558	26.800	59,2
16	30.699	31.704	26.620	60,6	30.644	31.612	26.773	58,5	30.733	31.497	26.800	59,2
17	30.699	31.704	26.620	60,6	30.644	31.612	26.773	58,5	30.733	31.497	26.800	59,2
18	30.699	31.704	26.620	60,6	30.644	31.612	26.773	58,5	30.733	31.497	26.800	59,2
19	30.699	31.704	26.620	60,6	30.644	31.612	26.773	58,5	30.733	31.497	26.800	59,2
20	30.715	31.671	26.657	58,1	30.695	31.606	26.811	57,6	30.722	31.438	26.971	58,7
Průměr	30.717	31.691	26.788	58,0	30.679	31.618	26.759	57,7	30.724	31.448	26.870	59,0

Sestava 2												
Měření číslo:	Windows 7 PRO			Windows 8.1 PRO			Windows 10 PRO					
	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Kopírování (MB/s)	Latence (ns)
1	19.885	20.643	19.662	58,4	19.886	20.702	19.671	58,2	19.901	20.748	19.576	60,0
2	19.863	20.631	19.558	58,4	19.881	20.702	19.583	58,5	19.902	20.754	19.579	60,0
3	19.869	20.628	19.559	58,0	19.860	20.717	19.648	58,3	19.786	20.754	19.237	59,9
4	19.811	20.647	19.583	58,0	19.917	20.710	19.632	58,3	19.678	20.747	19.641	59,4
5	19.832	20.636	19.608	58,0	19.903	20.696	19.648	58,3	19.883	20.742	19.521	59,9
6	19.813	20.627	19.602	58,0	19.902	20.695	19.617	58,3	19.920	20.754	19.604	60,0
7	19.892	20.656	19.648	58,0	19.878	20.697	19.661	58,3	19.889	20.762	19.665	60,0
8	19.892	20.656	19.648	58,0	19.878	20.697	19.661	58,3	19.889	20.762	19.665	60,0
9	19.890	20.643	19.584	58,3	19.913	20.679	19.582	58,2	19.850	20.738	19.580	59,0
10	19.863	20.558	19.612	58,1	19.923	20.689	19.600	58,3	19.833	20.752	19.605	60,0
11	19.873	20.564	19.567	58,1	19.880	20.711	19.612	58,4	19.857	20.754	19.339	59,0
12	19.872	20.636	19.607	58,1	19.867	20.702	19.594	58,3	19.903	20.760	19.626	60,4
13	19.812	20.569	19.562	58,2	19.886	20.703	19.610	58,3	19.813	20.744	19.387	60,0
14	19.825	20.671	19.639	58,0	19.917	20.680	19.647	58,2	19.864	20.750	19.600	59,1
15	19.898	20.656	19.598	58,1	19.899	20.707	19.640	58,2	19.824	20.746	19.407	59,0
16	19.866	20.576	19.616	58,3	19.872	20.723	19.588	58,2	19.871	20.751	19.414	60,0
17	19.866	20.576	19.616	58,3	19.872	20.723	19.588	58,2	19.871	20.751	19.414	60,0
18	19.858	20.591	19.621	58,4	19.860	20.693	19.640	58,2	19.838	20.745	19.313	60,1
19	19.812	20.566	19.639	58,1	19.921	20.738	19.600	58,3	19.829	20.744	19.477	60,1
20	19.895	20.650	19.587	58,0	19.891	20.696	19.585	58,3	19.839	20.741	19.269	59,0
Průměr	19.858	20.624	19.604	58,1	19.892	20.704	19.625	58,3	19.848	20.750	19.498	59,8

VYHODNOCENÍ TESTŮ			
AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence			
TEST 10	Čtení (MB/s)	Zápis (MB/s)	Latence (ns)
SESTAVA 1	30.717	31.691	58,0
SESTAVA 2	19.858	19.892	20.624

VYHODNOCENÍ TESTŮ				
AIDA64 Propustnost paměti RAM a Latence				
TEST 10	Kopírování (MB/s)	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 10 PRO
SESTAVA 1	26.788	26.759	26.759	26.870
SESTAVA 2	19.604	19.625	19.625	19.498

zdroj: vlastní zpracování

TEST číslo: 11

Název testu: AIDA64 Testy CPU

Aplikace: AIDA64 v5.97.4600

Hodnocení: Aritmetický průměr všech měření.

Čím více MB/s u CPU Zlib, CPU AES a CPU Hash, tím lepší výsledek testu.

Čím více bodů pro CPU Queen, tím lepší výsledek testu.

Příloha 11 - Test č.11 AIDA64 Testy CPU

Sestava 1											
Měření číslo:	Windows 7 PRO			Windows 8.1 PRO			Windows 10 PRO			CPU Hash (MB/s)	CPU Hash (MB/s)
	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)		
1	25.231	166	8.421	25.240	168	8.420	25.156	168	8.414	2.116	2.116
2	25.260	167	8.420	25.212	168	8.420	25.189	168	8.415	2.116	2.116
3	25.273	166	8.420	25.199	167	8.420	25.116	167	8.416	2.117	2.117
4	25.253	165	8.421	25.215	167	8.420	25.194	167	8.414	2.117	2.117
5	25.257	167	8.420	25.223	168	8.420	25.124	168	8.414	2.116	2.116
6	25.240	166	8.421	25.219	167	8.419	25.240	168	8.414	2.117	2.117
7	25.250	165	8.419	25.219	168	8.420	25.232	168	8.415	2.117	2.117
8	25.281	167	8.420	25.219	167	8.419	25.245	169	8.414	2.117	2.117
9	25.259	166	8.420	25.209	168	8.420	25.223	167	8.414	2.116	2.116
10	25.259	166	8.419	25.209	168	8.420	25.223	167	8.414	2.116	2.116
11	25.259	166	8.419	25.209	168	8.420	25.223	167	8.414	2.116	2.116
12	25.253	166	8.420	25.207	169	8.420	25.117	168	8.416	2.115	2.115
13	25.253	166	8.420	25.207	169	8.420	25.117	168	8.416	2.115	2.115
14	25.270	167	8.419	25.232	169	8.420	25.192	168	8.414	2.116	2.116
15	25.267	166	8.421	25.224	168	8.419	25.132	167	8.416	2.117	2.117
16	25.258	166	8.420	25.236	168	8.419	25.104	167	8.416	2.117	2.117
17	25.277	167	8.419	25.223	169	8.420	25.171	169	8.416	2.117	2.117
18	25.268	166	8.420	25.200	168	8.420	25.096	168	8.414	2.117	2.117
19	25.258	167	8.421	25.240	167	8.419	25.116	168	8.416	2.116	2.116
20	25.267	166	8.420	25.218	168	8.420	25.163	168	8.415	2.117	2.117
Průměr	25.259	166	8.420	25.218	168	8.420	25.163	168	8.415	2.117	2.117

Sestava 2											
Měření číslo:	Windows 7 PRO			Windows 8.1 PRO			Windows 10 PRO			CPU Hash (MB/s)	CPU Hash (MB/s)
	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)	CPU Queen (body)	CPU Zlib (MB/s)	CPU AES (MB/s)		
1	49.452	331	15.285	49.451	331	15.282	49.369	334	15.254	3.158	3.158
2	49.458	330	15.285	49.455	331	15.281	49.402	334	15.252	3.158	3.158
3	49.458	330	15.285	49.455	331	15.281	49.402	334	15.252	3.158	3.158
4	49.453	329	15.286	49.458	331	15.275	49.402	338	15.228	3.157	3.157
5	49.464	333	15.285	49.466	331	15.282	49.395	333	15.251	3.158	3.158
6	49.477	333	15.282	49.481	332	15.279	49.406	336	15.252	3.158	3.158
7	49.446	331	15.285	49.461	334	15.281	49.406	335	15.251	3.158	3.158
8	49.463	333	15.283	49.466	332	15.281	49.406	335	15.251	3.158	3.158
9	49.463	333	15.283	49.466	332	15.281	49.406	335	15.251	3.158	3.158
10	49.460	332	15.285	49.460	332	15.281	49.347	336	15.252	3.157	3.157
11	49.476	334	15.285	49.475	332	15.275	49.378	334	15.251	3.157	3.157
12	49.458	329	15.285	49.475	332	15.279	49.397	336	15.241	3.157	3.157
13	49.453	333	15.285	49.476	335	15.276	49.382	336	15.241	3.157	3.157
14	49.454	330	15.285	49.463	332	15.280	49.419	337	15.250	3.158	3.158
15	49.454	332	15.279	49.472	333	15.278	49.383	332	15.238	3.158	3.158
16	49.464	334	15.283	49.476	333	15.276	49.421	333	15.240	3.158	3.158
17	49.464	334	15.283	49.476	333	15.276	49.421	333	15.240	3.158	3.158
18	49.458	335	15.286	49.454	333	15.282	49.412	336	15.234	3.157	3.157
19	49.459	329	15.286	49.480	334	15.277	49.379	337	15.244	3.157	3.157
20	49.463	335	15.279	49.481	333	15.281	49.365	337	15.238	3.157	3.157
Průměr	49.462	332	15.284	49.470	332	15.279	49.393	335	15.245	3.158	3.158

AIDA64 TESTY CPU					
TEST 11	CPU Queen (body)		CPU Zlib (MB/s)		CPU Hash (MB/s)
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	
SESTAWA.1	25.259	25.218	166	168	2.117
SESTAWA.2	49.462	49.470	332	335	3.163

AIDA64 TESTY CPU					
TEST 11	CPU AES (MB/s)		CPU Hash (MB/s)		CPU Hash (MB/s)
	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	Windows 7 PRO	Windows 8.1 PRO	
SESTAWA.1	8.420	8.420	2.128	2.117	2.117
SESTAWA.2	15.284	15.279	3.168	3.163	3.158

zdroj: vlastní zpracování

Oskenované zadání práce

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Akademický rok: 2015/2016

Studijní program: Aplikovaná informatika
Forma: Kombinovaná
Obor/komb.: Aplikovaná informatika (ai3-k)

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Špaček Jan	Hroznová 846/1, Liberec - Liberec XIV-Ruprechtice	114547

TÉMA ČESKY:

Výkonostní analýza operačních systémů Windows

TÉMA ANGLICKY:

Performance analysis of Windows operating systems

VEDOUcí PRÁCE:

Mgr. Josef Horálek, Ph.D. - KIT

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cílem práce je navrhnout, provést a vyhodnotit výkonnost vybraných verzí operačního systému Windows. V teoretické části autor představí základní strukturu a rozdíly v posledních třech verzích operačního systému Windows určeného pro desktop zařízení. Dále autor navrhne sadu testů a jejich měření s využitím interních i externích nástrojů. Testy budou provedeny na dvou rozdílných hw konfiguracích a zaměří se na využití paměti, disků, procesoru, a file systému při základní konfiguraci, spuštění nejpoužívanějších programů, simulovaném vysokém výtížení procesoru apod. V praktické části autor provede testování a to každé minimálně 10x. Získaná data vyhodnotí a s využitím základních statistických metod pro zpracování měření data zpracuje.

Návrh osnovy
Úvod
Představení testovaných verzí OS
Představení testovaných parametrů
Návrh metodiky měření
Realizace měření
Vyhodnocení naměřených dat
Závěr

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

RUSSINOVICH, Mark E a Aaron MARGOSIS. Windows sysinternals administrator's reference. Redmond, Wash.: Microsoft Press, 2011, xxviii, 462 p. ISBN 07-356-5672-X.

NORTHROP, Tony a Aaron MARGOSIS. Windows 8.1 Inside Out. Redmond, WA: Microsoft Press, 2013, xxvi, 718 pages. Inside out (Redmond, Wash.). ISBN 07-356-8363-8.

TIDROW, Rob, Jim BOYCE a Jeffrey R. SHAPIRO. Windows 10 Bible. 1. New York, United States: John Wiley & Sons Inc, 2015. ISBN 9781119050056.

Podpis studenta: 

Datum: 10.8.2018

Podpis vedoucího práce: 

Datum: 10.8.2018