

# Usporedba performansi operacijskih sustava Windows 7 i Windows 10

---

**Faletar, Josip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:355243>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

**Sveučilišni studij**

**USPOREDBA PERFORMANSI  
OPERACIJSKIH SUSTAVA WINDOWS 7 I  
WINDOWS 10**

**Završni rad**

**Josip Faletar**

**Osijek, 2018**

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju**

Osijek, 06.09.2018.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada**

<b>Ime i prezime studenta:</b>	Josip Faletar
<b>Studij, smjer:</b>	Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo
<b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>	R3766, 26.09.2017.
<b>OIB studenta:</b>	52847677457
<b>Mentor:</b>	Doc.dr.sc. Zdravko Krpić
<b>Sumentor:</b>	
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Usporedba performansi operacijskih sustava Windows 7 i Windows 10
<b>Znanstvena grana rada:</b>	<b>Obradba informacija (zn. polje računarstvo)</b>
<b>Predložena ocjena završnog rada:</b>	Dobar (3)
<b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b>	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 2 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 1 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 2 bod/boda Razina samostalnosti: 2 razina
<b>Datum prijedloga ocjene mentora:</b>	06.09.2018.
<b>Datum potvrde ocjene Odbora:</b>	12.09.2018.
Potpis mentora za predaju konačne verzije rada u Studentsku službu pri završetku studija:	Potpis:
	Datum:

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 13.09.2018.

**Ime i prezime studenta:**

Josip Faletar

**Studij:**

Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo

**Mat. br. studenta, godina upisa:**

R3766, 26.09.2017.

**Ephorus podudaranje [%]:**

3

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Usporedba performansi operacijskih sustava Windows 7 i Windows 10**

izrađen pod vodstvom mentora Doc.dr.sc. Zdravko Krpić

i sumentora

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1.Zadatak završnog rada.....	1
2. WINDOWS OPERACIJSKI SUSTAV.....	2
2.1.Windows 7.....	2
2.2.Windows 10.....	3
3. ALATI ZA TESTIRANJE PERFORMANSI RAČUNALA.....	4
3.1. Geekbench.....	4
3.2.PassMark.....	4
3.3.Cinebench.....	5
3.4.UserBenchmark.....	5
4. TESTIRANJE I USPOREDBA PERFORMANSI WINDOWS 7 I WINDOWS 10.....	6
4.1.Performanse.....	6
4.1.1. Postupak mjerenja performansi računala.....	7
4.2.Rezultati testiranja.....	8
4.2.1. Rezultati mjerenja pomoću alata PassMark.....	8
4.2.2. Rezultati mjerenja pomoću alata Geekbench.....	12
4.2.3. Rezultati mjerenja pomoću alata Cinebench.....	14
4.2.4. Rezultati mjerenja pomoću alata UserBenchmark.....	15
4.2.5. Mrežne performanse.....	20
5. ZAKLJUČAK.....	23
LITERATURA.....	24
SAŽETAK .....	25
ABSTRACT.....	26
ŽIVOTOPIS.....	27

# 1. UVOD

S obzirom na to da su operacijski sustavi Windows 7 i Windows 10 zastupljeni u iznimnom broju slučajeva cilj rada je pokazati da li Windows 7 i danas može ispuniti sve korisnikove potrebe po pitanju performansi. Microsoftu je dugo vremena trebalo kako bih uvjerali svoje korisnike da počnu koristiti Windows 10 jer po njima on nudi više mogućnosti nego Windows 7. Prema [1], istraživačkoj stranici „GlobalStats“ Windows 7 je i danas iznimno prisutan operacijski sustav (41.86%), dok je Windows 10 tek u siječnju 2018. godine nadmašio Windows 7 po broju korisnika u svijetu (42.78%). Postoji više razloga zašto je Windows 7 toliko popularan među korisnicima, neki od njih su: sigurnost (primjerice Windows 10 prikuplja mnogo više informacija o korisnicima nego Windows 7), jednostavni upravljački programi, stabilnost sustava...

Ovaj rad temelji se na usporedbi performansi Windowsa 7 i Windowsa 10. Pomoću gotovih alata za testiranje će se mjeriti performanse Windowsa na dva računala te će se vidjeti koji ima bolje performanse. Performanse koje će se mjeriti (i ocjenjivati) u praktičnome dijelu rada su: performanse procesora, mreže i grafičkog podsustava. U poglavlju 2 će se saznati nešto više o Windowsu 7 i Windowsu 10 te njihovim osnovnim karakteristikama. U poglavlju 3 će biti opisani alati koji se koriste za mjerenje performansi procesora, mreže i grafičkog podsustava. U poglavlju 4 će biti objašnjene performanse koje se mjere te će biti interpretirani rezultati obavljenog testiranja.

## 1.1. Zadatak završnog rada

Zadatak završnog rada je usporediti operacijske sustave Windows 7 i Windows 10 na temelju njihovih performansi. U radu treba objasniti glavne razlike u značajkama između operacijskih sustava Windows 7 i Windows 10 koji mogu utjecati na performanse te u praktičnom dijelu rada testirati performanse glavnih dijelova računala kao što su procesor, mreža, grafički podsustav te tvrdi disk. Testiranje navedenih performansi se obavlja na dva računala pomoću gotovih alata te nakon toga treba pokazati i interpretirati dobivene rezultate.

## 2. WINDOWS OPERACIJSKI SUSTAV

Windows operacijski sustav je proizveden od strane tvrtke Microsoft. Prva verzija Windows OS-a se pojavila 1985. godine i od tada Microsoft konstantno objavljuje nove nadograđivane Windows operacijske sustave koji su sve prilagođeniji korisniku i nude sve više mogućnosti. Tri najzastupljenija Windows operacijska sustava su Windows 7, Windows 8.1 te Windows 10. Od svih tih navedenih Windows operacijskih sustava u radu će se usporediti dva daleko najpopularnija Windows operacijska sustava a to su Windows 7 i Windows 10.

### 2.1. Windows 7

Operacijski sustav Windows 7 je objavljen i predstavljen 2009. godine kao nasljednik Windows Viste. Nakon neuspješnog Windowsa Viste, Microsoft je osmislio Windows koji je kompatibilan s prethodnim verzijama Windowsa, koji ima bolje performanse, kod kojega su jednostavniji upravljački programi, brže otvaranje i zatvaranje programa te brže podizanje računala. Windows 7 ima nekoliko verzija a to su: Windows 7 Starter, Windows 7 Professional, Windows 7 Home Premium, Windows 7 Ultimate.

Neke od prednosti Windowsa 7 su: dobro dizajnirano sučelje, poboljšane performanse na višejezgrenim procesorima, mogućnost korištenja više grafičkih kartica, kućna grupa *Homegroup* koja omogućava dijeljenje datoteka između računala spojenih na istu mrežu. *Homegroup* opcija nudi i mogućnost da se može odrediti tko može imati pristup određenim podacima a tko ne, također pri spajanju dva računala u mrežu ponuđena je opcija u kojoj korisnik sam može birati i odlučiti koje datoteke želi dijeliti. Neke od mana Windowsa 7 su: više pokrenutih procesa koju usporavaju rad računala, prekomjerna iskorištenost memorije ali sve u svemu Windows 7 nema nekih velikih mana.

## 2.2. Windows 10

Windows 10 operacijski sustav je trenutno zadnji operacijski sustav koji je objavljen od strane Microsofta, a predstavljen je 2015. godine. Windows 10 je kompatibilan sa svim prethodnim verzijama Windows operacijskih sustava. Windows 10 operacijski sustav je pokupio sve najbolje dijelove dva prethodna Windowsa, a to su Windows 7 i Windows 8.1. Prednosti Windowsa 10 su *Microsoft Store* to je ekosustav koji nudi korisnicima skidanje aplikacija te korištenje platforme *Windows Runtime*, novi internetski preglednik *Edge*, te ono najvažnije nudi bolje sučelje nego prethodni Windows operacijski sustavi, zatim virtualni pomoćnik *Cortana* koji nam nudi mogućnost glasovne naredbe te još mnogo drugih mogućnosti kao što su: zapisivanje bilješki, rasporeda, podsjetnika... Neki od nedostataka Windowsa 10 su: privatnost te sigurnost korisnikovih podataka, Microsoft prikuplja mnogo više informacija o korisniku nego na prethodnim verzijama Windowsa, zatim automatsko ažuriranje koje se ne može isključiti nego Windows to sam obavlja. Glavne razlike između Windowsa 7 i 10 su sljedeće: početni izbornik koji nudi mnogo više mogućnosti nego Windows 7 ali nije toliko praktičan kao kod Windows 7, zatim za igranje računalnih igara je bolji Windows 10 jer ima instaliran *DirectX 12* koji nudi veću kompatibilnost s igrama, virtualni desktop (lakše otvaranje aplikacija) kod Windowsa 10, a razlike između dva operacijska sustava Windows 7 i Windows 10 vezana za procesor, grafički podsustav, mrežu te tvrdi disk će biti objašnjene u praktičnom dijelu rada.



### 3. ALATI ZA TESTIRANJE PERFORMANSI RAČUNALA

Alati za testiranje performansi računalnih sustava (eng. *Benchmark tools*) su programski alati koji nude mogućnost testiranja samo određenih aktivnih komponenti računala kao što su performanse procesora, mreže i grafičkog podsustava. Alati za testiranje se najčešće koriste zbog usporedbe dva računala, zatim provjere brzine računala pri obavljanju određenih radnji te učinkovitosti računala. Alati koji se koriste u radu se prvenstveno odnose na provjeru najvažnijih performansi koji daju najbolju predodžbu o stanju računala a to su: performanse procesora, mreže, grafičkog podsustava te tvrdog diska. Kod provjere performansi procesora, ispituje se njegova snaga odnosno brzina izvršavanja aritmetičko-logičkih operacija te brzina zapisivanja podataka u registre. Kod ocjenjivanje grafičkog podsustava ispituje se Windows sučelje, veličine slika, fontova te rezolucije. Za testiranje tvrdog diska se ispituje brzina prijenosa podataka zatim brzina čitanja i pisanja podataka koja omogućava da se sazna koliko se može pročitati ili zapisati podataka na disku u jednoj sekundi. Za mjerenje performansi mreže se koriste internetski protokoli TCP (eng. *Transmission Control Protocol*) i UDP (eng. *User Datagram Protocol*) koji osiguravaju razmjenu korisničkih podataka između računala.

#### 3.1. Geekbench

Geekbench je alat kojeg je razvio Primate Labs i koji se može pokrenuti na svim modernim Windows OS operacijskim sustavima. Prema [2] alat Geekbench je višepatformski *benchmark* alat koji je dizajniran tj. napravljen za testiranje procesora, grafike, memorije i drugih performansi. Geekbench nudi detaljne rezultate za svaku od performansi te govori u kakvom je stanju računalo. Geekbench je namijenjen za potrebe uspoređivanja performansi na različitim platformama.

#### 3.2. PassMark

PassMark je *benchmark* alat za računalo koji će provjeriti performanse i stanje procesora, grafike, memorije, diska i mreže. Prema [3] alat PassMark koji je razvijen od strane PassMark Software, koristi se uglavnom za usporedbu performansi različitih računala. PassMark se može koristiti na svim Windows OS. Uz standardne testove, PassMark nudi i dodatne testove vezane za procesor, grafiku i memorije uz pomoć kojih se može još detaljnije saznati o performansama navedenih komponenti.

### **3.3. CineBench**

CineBench je alat koji se koristi za mjerenje performansi računala. CineBench se temelji na MAXON-ovom softveru Cinema 4D. Prema [4] CineBench alatom mogu se mjeriti jedino dvije performanse a to su procesor te grafički podsustav. Maxon CineBench pri mjerenju performansi procesora i grafičke pokreće više testova.

### **3.4. UserBenchmark**

UserBenchmark je alat koji služi za mjerenje performansi računala. Spomenuti program se može pokrenuti na svim Windows operacijskim sustavima. Prema [5] UserBenchmarkom se mogu izmjeriti performanse procesora, grafičkog podsustava, memorije, tvrdog diska te se mogu uspoređivati performanse između dva ili više računala te se mogu usporediti rezultati tj. performanse i s rezultatima korisnika iz svih dijelova svijeta.

## 4. TESTIRANJE I USPOREDBA PERFORMANSI WINDOWS 7 I WINDOWS 10

U praktičnom dijelu rada su se pomoću gotovih alata za testiranje, testirale (i ocjenjivale) performanse bitne za funkcioniranje operacijskog sustava. Mjerenje je obavljeno na dva prijenosna računala koji imaju sljedeće karakteristike:

**Tab 4.1.** *Karakteristike prijenosnih računala*

Model	Procesor	Grafika	Memorija	Tvrđi disk
Lenovo IdeaPad 300	Intel Core i3- 6100U@2.30GHz	Intel® HD Graphics 520	4GB DDR3	1000GB SATA
Asus X551M	Intel Celeron N2815@ 1.86GHz	Intel® HD Graphics	4GB DDR3	500GB SATA

### 4.1. Performanse

U nastavku će se opisati performanse koje su se mjerile (i ocjenjivale) radi usporedbe dvaju operacijskih sustava Windowsa 7 i Windowsa 10.

Procesor (CPU) je jedan od najvažnijih dijelova računala koji ima veliki utjecaj na performanse računala. Procesor je iznimno bitan dio sklopovlja svakog računala jer on upravlja svim dijelovima računala te obrađuje podatke. Dva najzastupljenija proizvođača procesora su Intel i AMD. U nastavku će biti objašnjene osnovne karakteristike Intel procesora pošto se on koristi u praktičnome dijelu rada pri testiranju performansi, osnovne karakteristike su: štednja potrošnje energije, višejezgreni procesori, stabilnost, pouzdanost. Dva računala koja se koriste za testiranje performansi procesora sadržavaju 2-jezgreni 64-bitni procesor.

Grafički podsustav čini grafička kartica koja služi za prikazivanje slike na zaslonu monitora. Ono što je iznimno bitno je to da treba instalirati odgovarajući upravljački program kako bi grafička kartica odnosno grafički podsustav mogao funkcionirati. Oba računala koja se koriste u praktičnom dijelu rada imaju integriranu grafičku karticu na matičnoj ploči (Intel® HD Graphics).

Tvrđi disk (HDD) je dio računala koji služi za pohranu podataka na računalu. Svaki operacijski sustav se pri instalaciji pohranjuje na tvrđi disk. Za testiranje performansi je važno i to koliko se programa nalazi na tvrđom disku te kolika je zauzetost tvrđoga diska. Oba računala imaju veliki kapacitet tvrđoga diska ali pri provođenju testiranja na tvrđom disku su se nalazili samo oni programi koji su došli s instalacijom Windowsa te alati za testiranje performansi.

Mrežna kartica je iznimno bitan dio računala koji je odgovoran za komunikaciju računala preko računalne mreže te za priključivanje računala u lokalnu mrežu. U praktičnome dijelu rada se ispitala propusnost mreže pomoću TCP i UDP protokola. TCP je protokol koji služi za prijenos podataka od pošiljatelja prema primatelju te osigurava pouzdanu i cjelovitu isporuku podataka a to ostvaruje s provjeravanjem poruke koja dođe do primatelja. Dok s druge strane UDP protokol također služi za prijenos podataka ali pošto navedeni protokol nema provjeru podataka (kada ona stigne do primatelja) dio podataka se izgubi te je zato UDP protokol nepouzdan.

#### **4.1.1. Postupak mjerenja performansi računala**

Kao što je već ranije spomenuto testiranje performansi je obavljeno na dva prijenosna računala. U testiranjima su se koristila operacijski sustavi Windows 7 Professional te Windows 10 Professional. U nastavku će biti navedeni koraci mjerenja performansi:

- Instalacija Windows 7 te Windows 10
- Aktivacija Windows operacijskog sustava
- Instalacija nužnih upravljačkih programa
- Isključena opcija za automatsko ažuriranje
- Isključivanje Windows antivirusa (eng. *Defender*)
- Instalacija testnog alata
- Pokretanje alata
- Mjerenje performansi
- Deinstalacija testnog alata

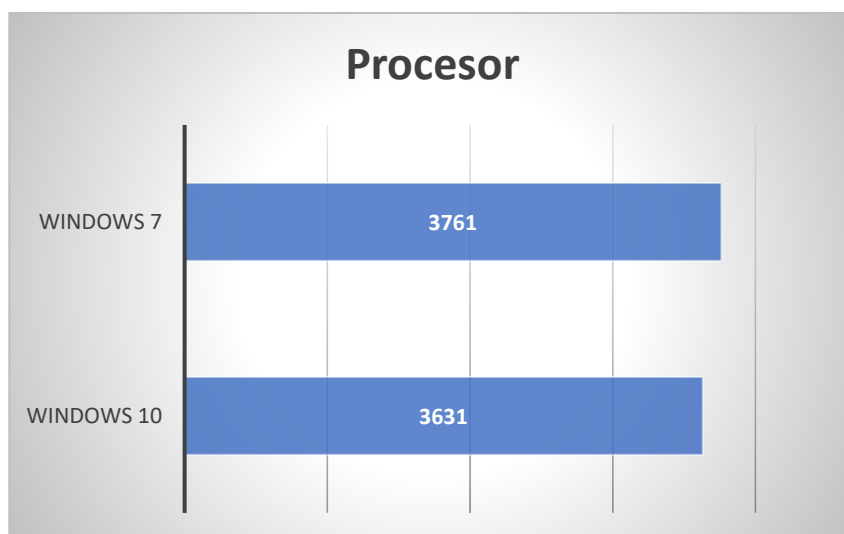
Važno je napomenuti da je na računalo nakon postavljanja Windowsa instaliran samo alat za testiranje performansi te da su računala bila spojena na mrežu. Nakon svakog obavljenog testa te deinstalacije alata računalo je bilo ponovno pokrenuto. Svako testiranje alata se obavilo tri puta kako bi bili što pouzdaniji rezultati mjerenja.

## 4.2. Rezultati testiranja

Kao što je navedeno u prethodnom potpoglavlju testiranje se obavljalo na dva prijenosna računala te se svako testiranje ponavljalo tri puta kako bi rezultati bili što pouzdaniji i konzistentniji. Svaki je alat bio prvo pokrenut na Windows 7 pa na Windows 10, te su rezultati tih testiranja prikazani u nastavku u obliku grafova.

### 4.2.1. Rezultati mjerenja pomoću alata PassMark

PassMark je alat koji se koristi za testiranje performansi procesora. Pri testiranju performansi procesora, testiraju se sljedeće stavke: sortiranje (eng. *Sorting*) koji koristi algoritam kojim se promatra koliko brzo procesor može sortirati znakove od jednog bajta unutar tvrdog diska. Zatim količina operacija s pomičnim zarezom u jedinici vremena (eng. *Floating point*) kojom se testira učinkovitost procesora da izvede matematičke operacije s brojevima s pomičnim zarezom. Sljedeće je kompresija (eng. *Compression*) kojom se testira koliko brzo procesor može podijeliti blokove s većim brojem podataka na blokove s manjim brojem podataka te snaga 1-jezgrenog procesora pri čemu alat mjeri snagu performansi računala kada se koristi samo jedna procesorska jezgra. U nastavku će biti objašnjeni rezultati za prvo računalo (Lenovo). Važno je napomenuti da što je veći rezultat testiranja da je to bolja ocjena performansi. Prema slici 4.2. se vidi da je bolja ocjena performansi procesora ostvarena na operacijskom sustavu Windows 7 (3761 bodova) u odnosu na Windows 10 (3631 bodova), što znači da taj operacijski sustav više odgovara procesoru računala te da je učinkovitiji.

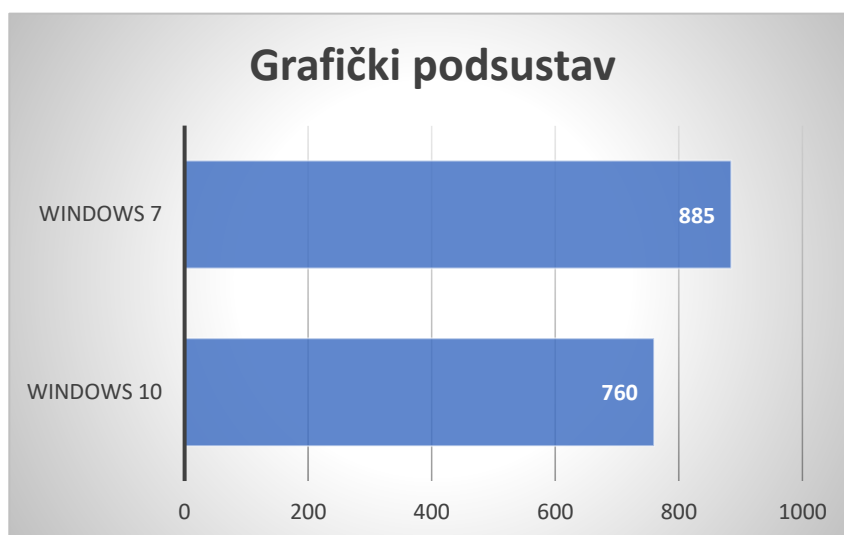


Sl. 4.2. Prikaz rezultata testiranja performansi procesora (Lenovo)

U testiranju grafičkog podsustava se testiraju sljedeće stavke: rezolucija tako da se za vrijeme testiranja performansi ispituje mogućnost razdvajanja detalja kojim se opisuje kvaliteta slike, zatim vrijeme učitavanje slika te prema [8] *DirectX* je skupina programa koja olakšava izvršavanje određenih zadataka te se ti programi koriste za poboljšanje grafike, mrežnu komunikaciju, igre, zvuk, te obrađivanje podataka s upravljačkih uređaja. U istraživanju su se koristile četiri verzije *DirectX*a, a to su *DirectX 9*, *DirectX 10*, *DirectX 11*, *DirectX 12*.

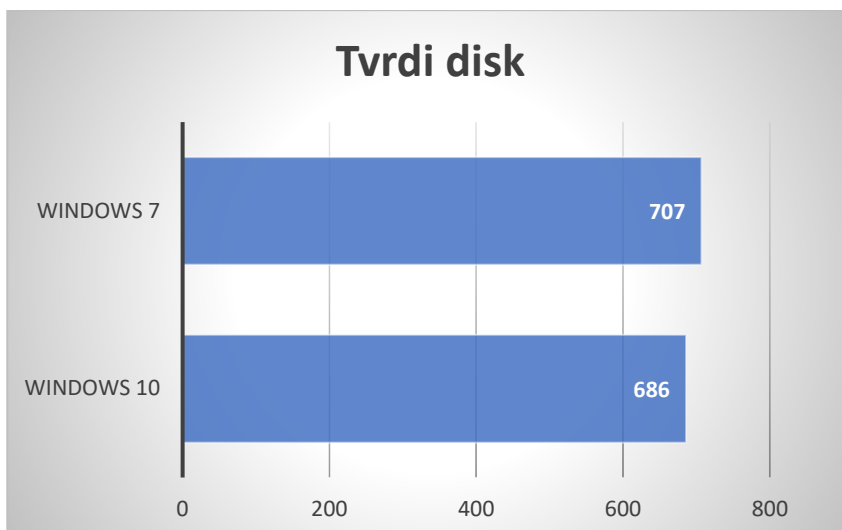
Važno je napomenuti da što je veći rezultat testiranja da je to bolja ocjena performansi.

Prema slici 4.3. se vidi da bolju ocjenu performansi grafičkog podsustava ima Windows 7 (885 bodova), ali važno je napomenuti da Windows 10 (760 bodova) ipak ima bolje performanse što se tiče igri zato što on sadrži *DirectX 12* koji omogućuje bolju kvalitetu slike u odnosu na Windows 7 (koji nema *DirectX 12*) što se najbolje uočava pri igranju računalnih igara.



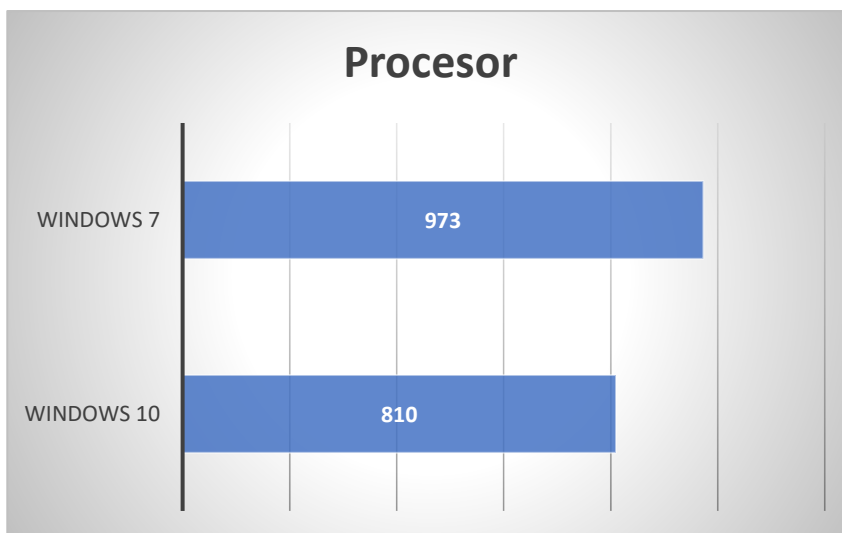
**Sl. 4.3.** Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Lenovo)

Pri testiranju performansi tvrdog diska s alatom PassMark kreira se jedna testna datoteka veličine 500 MB. Alat PassMark obavlja dva načina testiranja performansi tvrdog diska a to su čitanje testne datoteke s diska te zapisivanje testne datoteke na disk. Prema slici 4.4. se vidi da bolje ocjene kod testiranja performansi tvrdog diska ima Windows 7 (707 bodova) u odnosu na Windows 10 (686 bodova).



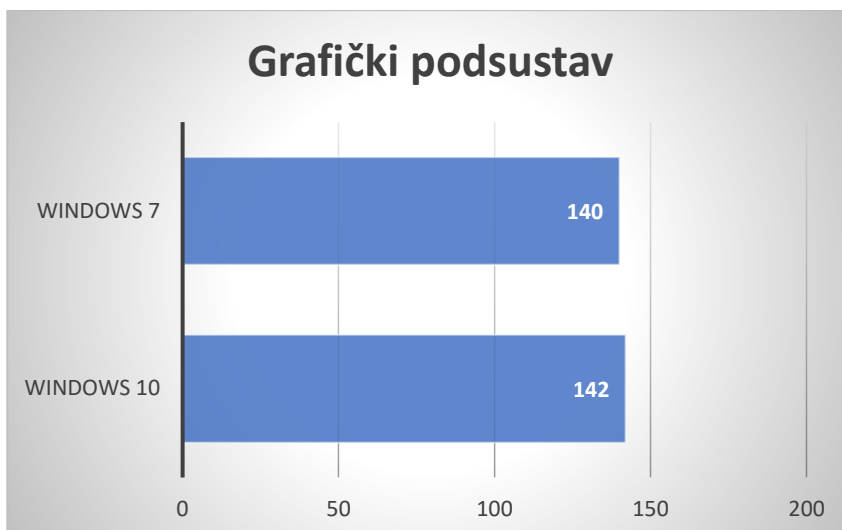
**Sl. 4.4.** Prikaz rezultata testiranja performansi tvrdog diska (Lenovo)

U nastavku će biti predstavljeni rezultati za drugo računalo (Asus). Kao što se vidi na Sl. 4.4. i na drugome računalu su ocjene performansi procesora veće na operacijskom sustavu Windows 7, ocjena performansi procesora kod Windows 7 je 973 bodova dok je kod Windows 10 810 bodova.



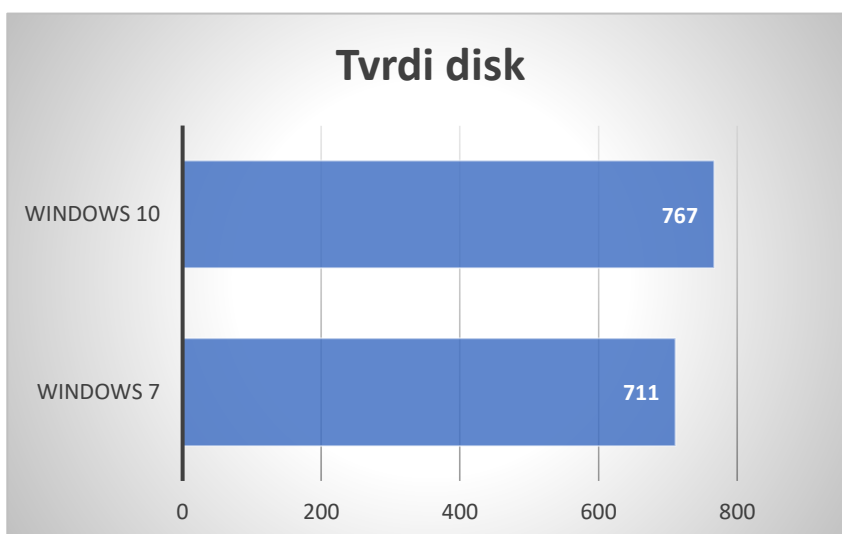
**Sl. 4.5.** Prikaz rezultata testiranja performansi procesora (Asus)

Što se tiče testiranja performansi grafičkog podsustava kod drugog računala vidi se prema slici 4.6. da neznatno bolje ocjene performansi grafičkog podsustava ima operacijski sustav Windows 10.



**Sl. 4.6.** Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Asus)

Prema slici 4.7. se vidi da Windows 7 ima bolje ocjenjene performansi tvrdog diska u odnosu na Windows 10. Windows 7 je dobio 767 bodova dok je Windows 10 dobio 711 bodova.

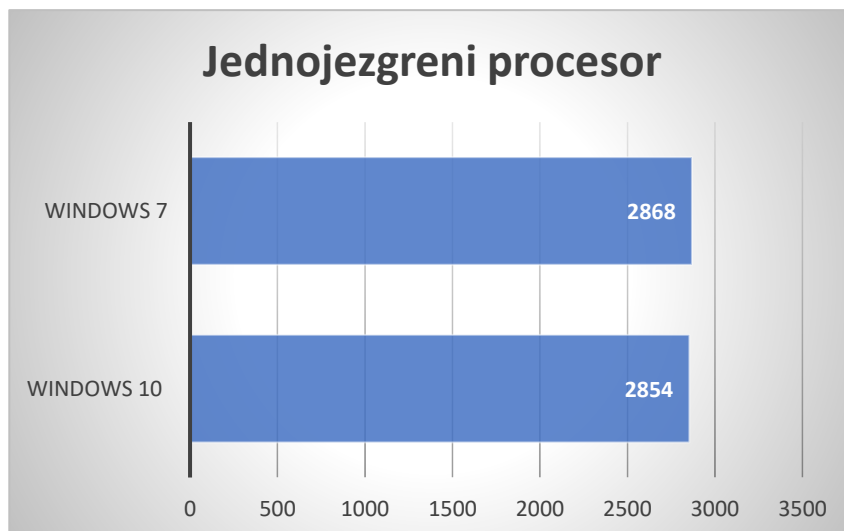


**Sl. 4.7.** Prikaz rezultata testiranja performansi tvrdog diska (Asus)

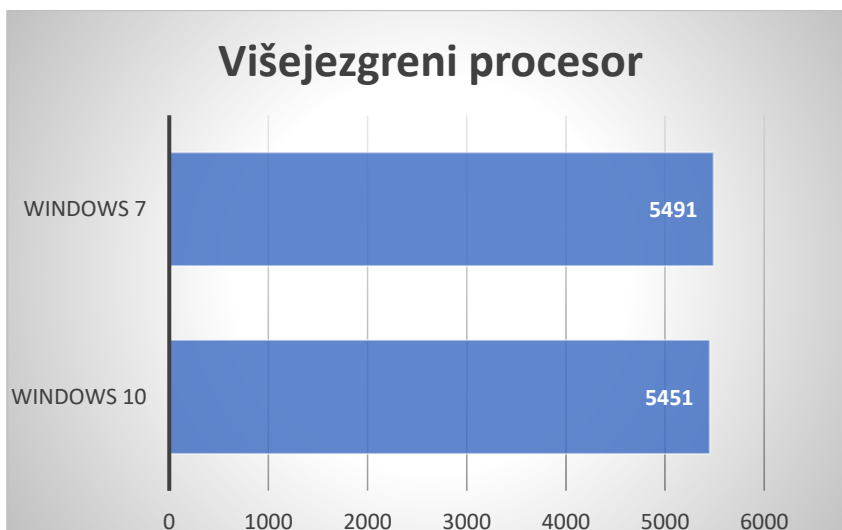


## 4.2.2. Rezultati mjerenja pomoću alata Geekbench

Geekbench je alat koji služi za testiranje performansi procesora i grafičkog podsustava. Testiranje performansi procesora se obavlja na sljedeći način, Geekbench alat prvo testira jednu jezgru procesora a zatim više jezgri procesora. Kod svakog tog testiranja procesora se testiraju sljedeće stvari: količina operacija s pomičnim zarezom u jedinici vremena (eng. *Floating point operations per time unit*) kojom se mjeri učinkovitost procesora za obavljanje i izvođenje može matematičkih operacija s brojevima s pomičnim zarezom, zatim matematičke operacije s cijelim brojevima (eng. *Integer Math*) koji testira koliko brzo procesor može izvoditi cjelobrojne matematičke operacije. Pošto Geekbench alat nudi odvojene rezultate testiranja procesora, znači rezultati za jednu jezgru i za dvije jezgre, u nastavku su predstavljeni rezultati kod koji također kao i kod prethodnog alata vrijedi da što je veća ocjena da su bolje performanse. U nastavku se nalaze rezultati za prvo računalo (Lenovo). Prema slici 4.8. se vidi da bolje performanse procesora s jednom jezgrom (onemogućena jedna procesorska jezgra) ima prvo računalo i to kada je na njemu instaliran Windows 7 kod kojeg ocjena iznosi 2868 bodova a kod Windows 10 iznosi 2854 bodova, također isto vrijedi i za sliku 4.9. gdje su prikazani rezultati testiranja performansi procesora za dvije jezgre.

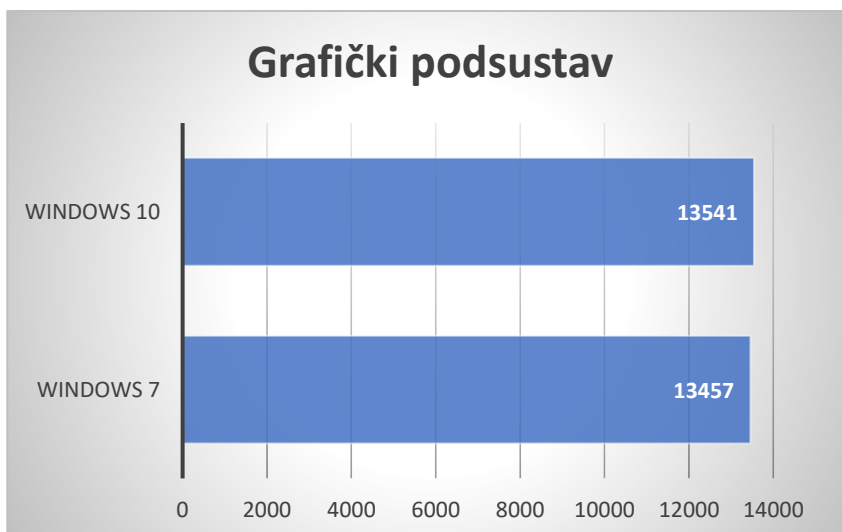


Sl. 4.8. Prikaz rezultata testiranja performansi jednojezgrenog procesora (Lenovo)



**Sl. 4.9.** Prikaz rezultata testiranja performansi višejezgrenog procesora (Lenovo)

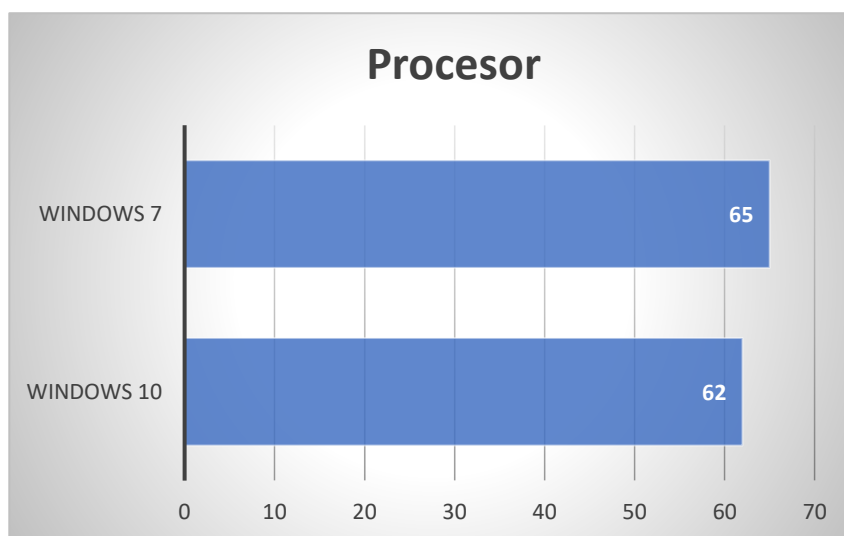
Alat Geekbench za testiranje performansi grafičkog podsustava testiraju sljedeće stavke: rezolucija tako da se za vrijeme testiranja performansi ispituje mogućnost razdvajanja sitnih detalja kojim se opisuje kvaliteta i kakvoća slike, brzina gibanja čestica u slučaju stada ptica gdje se mjeri interakcija između čestica, mjeri se i sposobnost računala da pruži što kvalitetniju sliku (HD) te *DirectX*, u testiranju su se koristile tri verzije *Directx-a* a to su *DirectX 9*, *DirectX 10*, *DirectX 11*. Prema slici 4.10. se vidi da bolje grafičke performanse ima Windows 10 u odnosu na Windows 7.



**Sl. 4.10.** Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Lenovo)

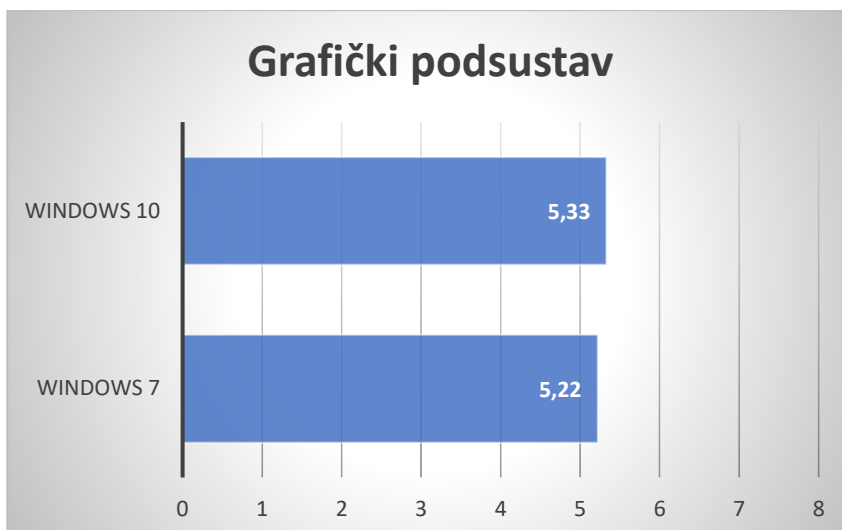
### 4.2.3. Rezultati mjerenja pomoću alata Cinebench

Cinebench je alat koji služi za testiranje performansi procesora i grafičkog podsustava. Za testiranje procesora se prikazuje fotorealistična 3D scena gdje se onda upotrebljavaju različiti algoritmi kako bi se uključila sva snaga procesorskih jezgri. U nastavku su prikazani rezultati testiranja performansi procesora te važno je napomenuti da što je veći broj to je brži procesor. U nastavku su prikazani rezultati za drugo računalo (Asus). Kao što se vidi prema slici 4.11. performanse procesora su gotovo iste kod oba operacijska sustava ali ipak malu gotovo neznatnu prednost u bodovima ima Windows 7.



Sl. 4.11. Prikaz rezultata testiranja performansi procesora (Asus)

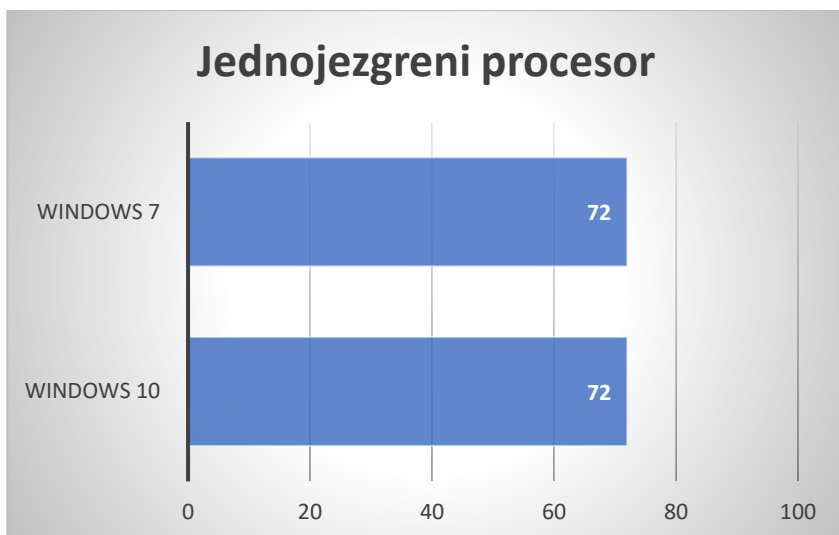
Što se tiče testiranja performansi grafičkog podsustava ona se temelji na prikazu 3D scene te na mjerenju performansi grafičke kartice u OpenGL modu, prema [7] Open GL mod je grafički 3D standard koji se koristi za izradu trodimenzionalnih scena. Open GL mod je proizveden od strane Silikon Graphics te se najviše koristi u računalnim igrama. Također ono što je bitno da performanse grafičkog podsustava ovise o mnogo stvari a neke od njih su upravljački programi koji se koriste, zatim osvjetljenje, prozirnost. Što je veći rezultat to je brži grafički podsustav. Prema slici 4.12. se vidi da ipak blago bolji grafički podsustav ima Windows 10 razlog zašto je ipak bolji je taj što on sadrži *DirectX*, što omogućuje kvalitetniji prikaz scena u Windows 10 operacijskom sustavu.



Sl. 4.12. Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Asus)

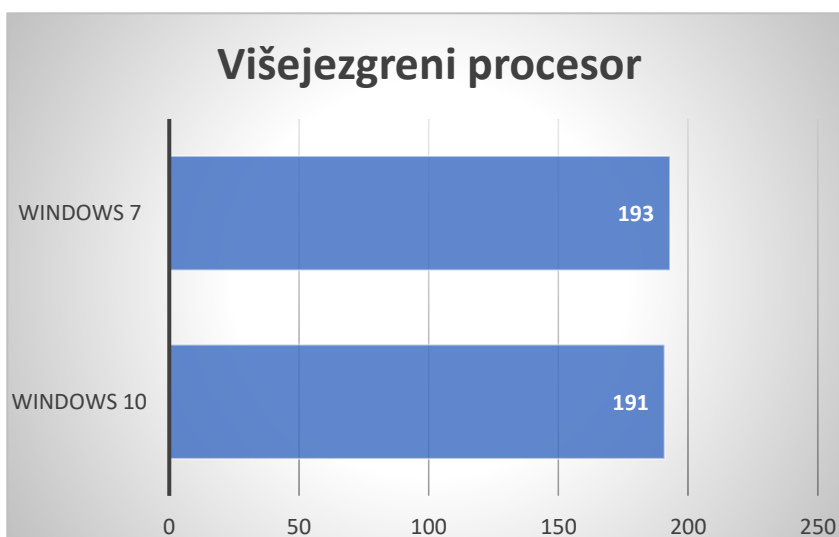
#### 4.2.4. Rezultati mjerenja pomoću alata UserBenchmark

UserBenchmark je alat koji se koristi za mjerenje performansi procesora i grafičkog podsustava. Mjerenje performansi procesora se temelji na testiranju 1-jezgrenog i višejezgrenog procesora. Kod testiranja 1-jezgrenog procesora se promatra sljedeće: pomični zarez (eng. *Floating point*) mjeri koliko brzo procesor može izvesti matematičke operacije s brojevima s pomičnim zarezom. Testiranje jednog procesora je iznimno bitno zato što ono određuje brzinu računala pri obavljanju nekakvih osnovnih zadataka kao što je otvaranje programa, prozora... Pri testiranju višejezgrenog procesora se gleda kako računalo funkcionira kada je pokrenuto mnogo raznih procesa, UserBenchmark alat se pri testiranju višejezgrenog procesora temelji na *floating point* čime se mjeri sposobnost procesora da istovremeno izvodi 32 operacije s pomičnim zarezom. U nastavku si prikazani rezultati navedenog testiranja te što je veći broj to je brži procesor. Sljedeća dva grafa prikazuju rezultate testiranja performansi procesora za prvo računalo (Lenovo). Prema slici 4.13. se vidi da kada je onemogućena jedna procesorska jezgra da su performanse procesora kod Windowsa 7 i Windowsa 10 gotovo identične.



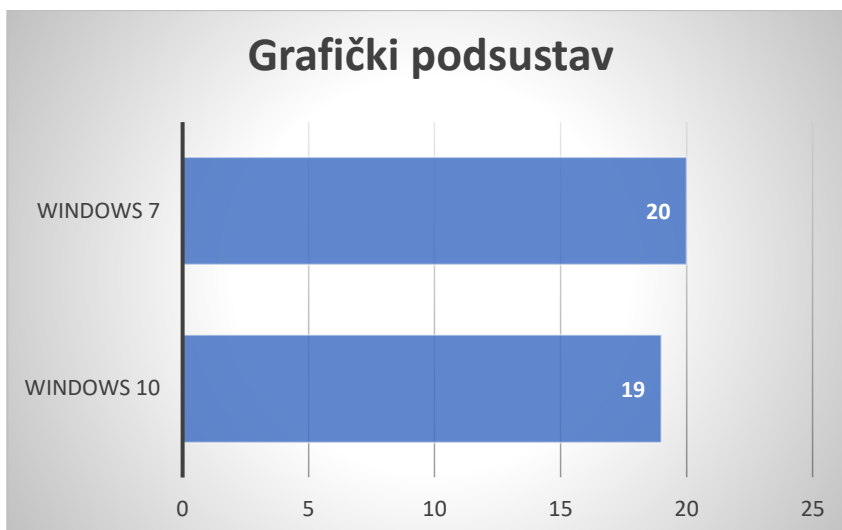
**Sl. 4.13.** Prikaz rezultata testiranja performansi jednojezgrenog procesora (Lenovo)

Prema slici 4.14. se vidi da su performanse procesora kod Windowsa 7 i Windowsa 10 gotovo identične.



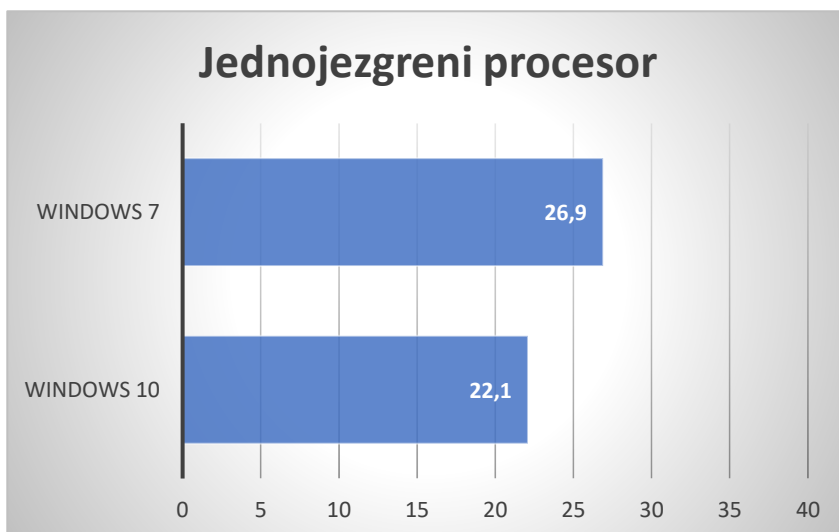
**Sl. 4.14.** Prikaz rezultata testiranja performansi višejezgrenog procesora (Lenovo)

Što se tiče testiranja grafičkog podsustava tu se testiranje temelji na *DirectX* programu. U testiranju su se koristile tri verzije *Directx-a* a to su *DirectX 9*, *DirectX 10*, *DirectX 11*, brzina gibanja čestica u slučaju stada ptica kojom se mjeri interakcija između čestica, mogućnost prikaza slike visoke rezolucije -HDR (eng. *High dynamic range*). HDR je visoki dinamički raspon označava dobru boju, svjetlinu i dobar kontrast, sliku s većim rasponom boja te poboljšano osvjetljenje. Rezultati testiranja performansi grafičkog podsustava za prvo računalo se nalaze u nastavku, kao što se vidi prema slici 4.15. performanse grafičkog podsustava su može se reći iste, nema velike razlike.



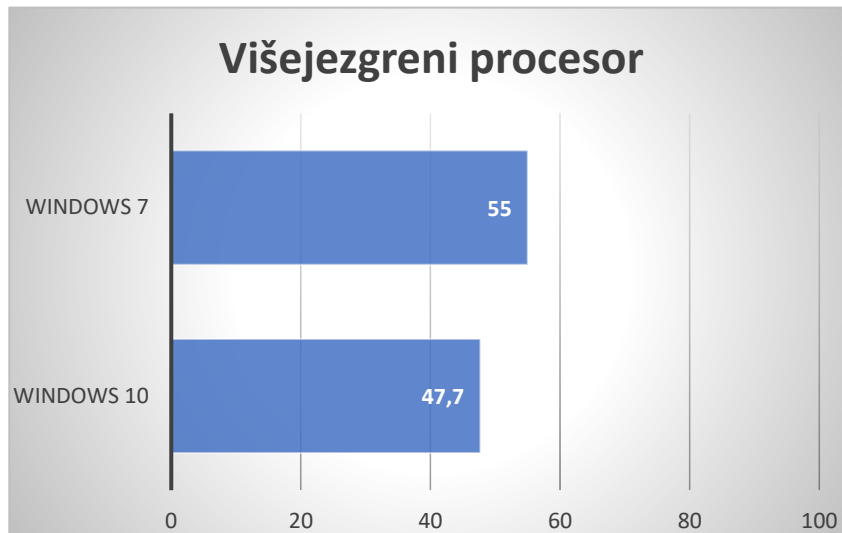
**Sl. 4.15.** Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Lenovo)

U nastavku se nalaze rezultati testiranja performansi procesora te grafičkog podsustava za drugo računalo (Asus) koje je testirano alatom UserBenchmark. Što je veći broj to je brži procesor. Prema slici 4.16. se vidi da Windows 7 ima nešto bolje ocijenjene performanse 1-jezgrenog procesora, znači kod Windowsa 7 ona iznosi 26,9 bodova dok kod Windowsa 10 iznosi 22,1 boda.



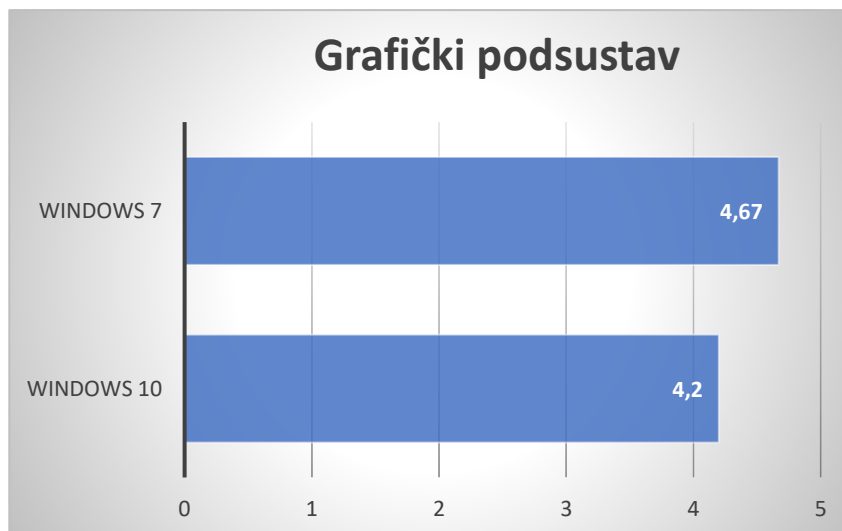
**Sl. 4.16.** Prikaz rezultata testiranja performansi jednojezgrenog procesora (Asus)

Prema slici 4.17. Windows 7 ima bolje ocijenjene performanse višezgrenog procesora nego Windows 10. Kod Windowsa 7 rezultat testiranja je 55 bodova a kod Windowsa 10 47,7 bodova.



**Sl. 4.17.** Prikaz rezultata testiranja performansi višezgrenog procesora (Asus)

Prema slici 4.18. koja prikazuje rezultate testiranja performansi grafičkog podsustava se vidi da Windows 7 ima nešto bolje performanse grafičkog podsustava od Windowsa 10, kod Windows 7 je ocjena 4,67 boda dok kod Windows 10 ona iznosi 4,2 boda.



**Sl. 4.18.** Prikaz rezultata testiranja performansi grafičkog podsustava (Asus)

#### 4.2.5. Mrežne performanse

Gotovo sva današnja računala imaju nekakvu mrežnu vezu bilo to modemska veza ili *Ethernet* veza, sve te veze se temelje na slanju i primanju podataka. Pomoću alata PassMark će se u nastavku objasniti upravo taj prijenos podataka s jednog na drugo računalo. PassMark alat je alat koji nudi mogućnost naprednog testa za testiranje mreže. Dodatni test za testiranje mreže je osmišljen za mjerenje brzine prijenosa podataka između dva računala. Glavni uvjet testa je da oba računala imaju instaliran alat PassMark. U praktičnom dijelu rada dva računala povezana su direktno *crossover* kablom. Prije samog pokretanja testa, mora se svakome računalu dodijeliti određena IP adresa. Nakon dodjeljivanja IP adrese treba omogućiti dijeljenje podataka između dva računala te zatim kada se pokrene alat za testiranje mrežnih performansi PassMark tada treba računalu dodijeliti status (eng. *Mode*) kojeg čine poslužitelj (eng. *Server*) i klijent (eng. *Client*). U radu se mjeri mrežna propusnost pomoću protokola TCP i UDP. Kao što je opisano u [6] TCP protokol nudi pouzdani prijenos podataka jer sadrži provjeru podataka na kraju prijenosa dok UDP protokol je nepouzdan jer nema provjeru podataka na kraju prijenosa. Prije samoga pokretanja testa treba se unijeti IP adresa poslužitelja te odabrati vrsta protokola. Rezultati koji se nalaze u nastavku rada sadrže sljedeće komponente: tko šalje a tko prima podatke, trajanje testa, maksimalna brzina, minimalna brzina, prosječna brzina te količina prenesenih podataka. Prvo će biti analizirani rezultati koji su obavljani na operacijskom sustavu Windows 7.

Kao što se vidi prema tablici 4.19. podatke šalje drugo računalo (Asus) a prima prvo računalo (Lenovo), protokol je TCP a trajanje testa je 20 sekundi. Količina prenesenih podataka u razdoblju od 20 sekundi je 1901.9 MB, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 94.95 Mbps. Na istoj tablici se može vidjeti i slučaj kada podatke šalje prvo računalo (Lenovo) a prima drugo računalo (Asus), protokol je TCP a trajanje testa je 20 sekundi. Količina prenesenih podataka u razdoblju od 20 sekundi je 1942.9 MB što je više nego što je preneseno u prvom testnom slučaju kada je drugo računalo primalo podatke, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 94.79 Mbps što je gotovo ista brzina kao i u prvom testnom slučaju.



**Tab 4.19.** Analiza rezultata TCP propusnosti (Windows 7)

Šalje podatke	Prima podatke	Trajanje Testa [s]	Minimalna brzina [Mbps]	Maksimalna brzina [Mbps]	Prosječna brzina [Mbps]	Količina prenesenih podataka [MB]
Asus	Lenovo	20	94.17	95.27	94.95	1901.9
Lenovo	Asus	20	93.64	95.29	94.79	1942.9

Kao što se vidi prema tablici 4.20. u prvom slučaju podatke šalje drugo računalo (Asus) a prima prvo računalo (Lenovo), protokol je UDP što znači da će se dio podataka koji se pošalje izgubiti do završetka prijenosa, količina podataka neće odgovarati količini podataka koja je poslana na početku testiranja. Količina podataka koja je poslana na početku iznosi 1885.3 MB a količina podataka koju je prvo računalo primilo u razdoblju od 20 sekundi je 1770.5 MB, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 88.18 Mbps. U drugom slučaju prema tablici 4.20. se vidi da podatke šalje prvo računalo (Lenovo) a prima drugo računalo (Asus), protokol je UDP što znači da će se dio podataka koji se pošalje izgubiti do kraja prijenosa, količina podataka neće biti jednaka količini podataka koja je poslana na početku testiranja od strane prvoga računala. Količina podataka koja je poslana na početku iznosi 1893.4 MB a količina podataka koju je drugo računalo primilo u razdoblju od 20 sekundi je 1775.7 MB, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo iznosi 88.18 Mbps dok je minimalna brzina u jednome trenutku iznosila 79.17 Mbps a maksimalna brzina 91.27 Mbps

**Tab 4.20.** Analiza rezultata UDP propusnosti (Windows 7)

Šalje podatke	Prima podatke	Trajanje Testa [s]	Minimalna brzina [Mbps]	Maksimalna brzina [Mbps]	Prosječna brzina [Mbps]	Količina poslanih podataka [MB]	Količina prenesenih podataka [MB]
Asus	Lenovo	20	77.84	89.04	88.18	1885.3	1770.5
Lenovo	Asus	20	79.17	91.27	89.95	1893.4	1775.7

U nastavku se nalaze rezultati koji su obavljani na operacijskom sustavu Windows 10. Kao što prikazuje tablica 4.21. podatke u prvom slučaju šalje drugo računalo (Asus) a prima prvo računalo (Lenovo), protokol je TCP a trajanje testa je 20 sekundi. Količina prenesenih podataka u razdoblju od 20 sekundi je 1899.2 MB što je gotovo isto kao što je preneseno podataka kod Windowsa 7 dok prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 94.95 Mbps. Kod drugog slučaja podatke šalje prvo računalo (Lenovo) a prima drugo računalo (Asus), protokol je TCP a trajanje testa je 20 sekundi. Količina prenesenih podataka u razdoblju od 20 sekundi je 1945.9 MB što je više nego što je preneseno u prvom testnom slučaju kada je drugo računalo primalo podatke, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 94.95 Mbps.

**Tab 4.21.** Analiza rezultata TCP propusnosti (Windows 10)

Šalje podatke	Prima podatke	Trajanje Testa [s]	Minimalna brzina [Mbps]	Maksimalna brzina [Mbps]	Prosječna brzina [Mbps]	Količina prenesenih podataka [MB]
Asus	Lenovo	20	94.61	95.52	94.95	1899.2
Lenovo	Asus	20	94.36	95.78	94.95	1945.9

Kao što se vidi prema tablici 4.22. podatke šalje drugo računalo (Asus) a prima prvo računalo (Lenovo), protokol je UDP što znači da će se dio podataka koji se pošalje izgubiti zato što navedeni protokol ne sadrži provjeru na kraju prijenosa podataka te zbog toga količina podataka neće odgovarati količini podataka koja je poslana na početku testiranja. Količina podataka koja je poslana na početku testiranja iznosi 1905.3 MB a količina podataka koju je prvo računalo primilo u vremenu od 20 sekundi je 1891.2 MB. Maksimalna brzina prijenosa ostvarena tijekom testa je iznosila 96.30 Mbps dok je minimalna brzina iznosila 87.15 Mbps a prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo je 94.22 Mbps. Također, u drugom slučaju, prema tablici 4.22. se vidi da podatke šalje prvo računalo (Lenovo) a prima drugo računalo (Asus), protokol je UDP što znači da će se kao i u prethodnom testnom slučaju dio podataka koji se pošalje izgubiti odnosno da na kraju prijenosa količina podataka neće biti jednaka količini podataka koja je poslana na početku testiranja od strane prvoga računala. Količina podataka koja je poslana na početku iznosi 1954.2 MB a količina podataka koju je drugo računalo primilo u razdoblju od 20 sekundi je 1936.2 MB, prosječna brzina prijenosa podataka s jednog na drugo računalo iznosi 95.15 Mbps dok je minimalna brzina u jednome trenutku iznosila 85.71 Mbps a maksimalna brzina 97.60 Mbps.

**Tab 4.22.** Analiza rezultata UDP propusnosti (Windows 10)

Šalje podatke	Prima podatke	Trajanje Testa [s]	Minimalna brzina [Mbps]	Maksimalna brzina [Mbps]	Prosječna brzina [Mbps]	Količina poslanih podataka [Mb]	Količina prenesenih podataka [Mb]
Asus	Lenovo	20	87.15	96.30	94.22	1905.3	1891.2
Lenovo	Asus	20	85.71	97.60	95.15	1954.2	1936.2

## 5. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj rada je bio usporediti dva operacijska sustava Windows 7 i Windows 10 na temelju njihovih performansi. Kako bi se moglo odrediti koji navedena dva operacijska sustava ima bolje performanse koristili su se gotovi alati za testiranje (i ocjenjivanje) performansi. Performanse koje su se testirale u radu su: performanse procesora, grafičkog podsustava, mreže te tvrdog diska. U radu je opisana metodologija odnosno postupak testiranja performansi te rezultati samog testiranja performansi koji su provedeni na dva računala. Iz dobivenih rezultata se može odrediti i zaključiti koji Windows daje bolje rezultate u testiranju pojedinih performansi. Što se tiče rezultata kod testiranja performansi procesora većina alata pokazuje da bolje performanse procesora ima Windows 7 u odnosu na Windows 10. Razlog tomu je taj što je Windows 7 jednostavniji od Windowsa 10 te to što Windows 7 koristi manje procesa, resursa od Windowsa 10. Kod testiranja performansi grafičkog podsustava je situacija drugačija jer tu su Windows 7 i Windows 10 gotovo izjednačeni ali blagu prednost u ocjenama performansi grafičkog podsustava je dobio Windows 10 zbog toga što sadrži određene programe koje ne sadrži Windows 7 a primjer jednog takvog programa je *DirectX 12*. Pri testiranju performansi tvrdog diska je uočeno da kod prvoga računala bolje performanse ima Windows 7 zato što ima manje pokrenutih procesa koji su pokrenuti od strane Windowsa. Kod drugog računala bolje performanse tvrdog diska ima Windows 10 razlog tomu je taj što drugo računalo ima slabiji procesor te mu više odgovara Windows 10 prvenstveno zbog sistematizacije podataka. Što se tiče testiranja performansi mreže ona se temeljila na mjerenju mrežne propusnosti pomoću dva protokola TCP i UDP. Rezultati testiranja su pokazala da kada se koristio protokol TCP da je brzina prijenosa te količina prenesenih podataka gotovo identična ali se može primijetiti po dobivenim rezultatima da je pri korištenju operacijskog sustava Windows 10 prenesena veća količina podataka u jedinici vremena nego kod Windowsa 7. Kod protokola UDP se može primijetiti da je brzina prijenosa podataka veća kod Windowsa 10 nego kod Windowsa 7. Što se tiče količine podataka koja nije stigla do primatelja ona je veća kod operacijskog sustava Windows 7 dok je kod Windowsa 10 je manji gubitak podataka, što dovodi do zaključka da je Windows 10 ipak nešto bolji što se tiče mrežnih performansi u odnosu na Windows 7.

## LITERATURA

- [1] GlobalStats, Statcounter, [online], dostupno na: <http://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly-201801-201801-bar> ,  
[zadnji pristup 3.6.2018.]
- [2] Primate Labs [online], dostupno na: <https://www.geekbench.com/>,  
[zadnji pristup 3.6.2018.]
- [3] Passmark Software [online], dostupno na: <https://www.passmark.com/>,  
[zadnji pristup 3.6.2018.]
- [4] MAXON Computer [online], dostupno na: <https://www.maxon.net/en/products/cinebench/>,  
[zadnji pristup 3.6.2018.]
- [5] UserBenchmark [online], dostupno na: <http://www.userbenchmark.com/>,  
[zadnji pristup 3.6.2018.]
- [6] Wikipedia, Wikipedia.org, [online], dostupno na: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Internetski\\_protokol](https://hr.wikipedia.org/wiki/Internetski_protokol),  
[zadnji pristup 23.6.2018.]
- [7] Wikipedia, Wikipedia.org, [online], dostupno na: <https://sh.wikipedia.org/wiki/OpenGL>,  
[zadnji pristup 24.6.2018.]
- [8] Margaret Rouse, TechTarget, [online], dostupno na: <https://searchwindowserver.techtarget.com/>  
[zadnji pristup 24.6.2018.]

## SAŽETAK

Cilj rada je bio pokazati da li Windows 7 i danas može zadovoljiti korisnikove potrebe po pitanju performansi u usporedbi s Windows 10 operacijskim sustavom. Praktični dio rada se bazirao na testiranju, analiziranju i ocjenjivanju performansi procesora, grafičkog podsustava, mreže te tvrdog diska. Testiranja su se obavljala na dva prijenosna računala, tako da je svaki operacijski sustav instaliran na dva prijenosna računala. Performanse računala su se ispitala pomoću četiri alata za testiranje performansi, te su rezultati testiranja uspoređeni i analizirani. Iz dobivenih rezultata se može zaključiti koji Windows daje bolje performanse. U većini rezultata bolje performanse daje Windows 7, ali Windows 10 ne zaostaje znatno po pitanju performansi. Što se tiče testiranja performansi procesora te tvrdog diska bolje rezultate ima Windows 7, po pitanju performansi mreže bolji je Windows 10 dok po pitanju performansi grafičkog sustava su Windows 7 i Windows 10 gotovo identični.

**Ključne riječi:** Alati za testiranje performansi, performanse računala, procesor, Windows operacijski sustav.

## **ABSTRACT**

### **Performance comparison of Windows 7 and Windows 10 operating systems**

The aim of this thesis was to show if Windows 7 still can meet customer performance needs, as opposed to Windows 10. The practical part of the work was based on testing, analyzing and evaluating the performance of processors, graphics subsystems, network and hard disk drives. Testing was done on two different notebooks, so each operating system had to be installed on them. Computer performance was tested using four benchmark tools, and the test results were compared and analyzed. From the results obtained, one can conclude which Windows gives a better performance. In most results, better performance is provided by Windows 7, but Windows 10 is not far behind. As far as testing and performance of the processor and hard disk are concerned, Windows 7 offers better results, the performance of the network is better with Windows 10, while graphics performance of the Windows 7 and Windows 10 is almost identical.

**Keywords:** Benchmark tools, computer performance, processor, Windows operating system.

## **ŽIVOTOPIS**

Josip Faletar je rođen 14.3.1996. u Vinkovcima. Student je 3. godine sveučilišnog preddiplomskog studija smjer računarstvo. 2003. godine upisuje Osnovnu školu Ivan Goran Kovačić u Vinkovcima. Nakon završene osnovne škole upisuje Gimnaziju Matije Antuna Reljkovića gdje je pohađao Matematičku gimnaziju. 2015. godine, nakon položene Državne mature, upisuje fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku.