Algebra
visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

KATEDRA ZA OPERACIJSKE SUSTAVE

Planiranje mrežne infrastrukture

Lab 12 – Nadgledanje poslužitelja

REV 3.0

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

Sadržaj

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

Uvod

U današnjoj vježbi ćemo se pozabaviti nadgledanjem rada poslužitelja. Nadgledanje rada je prilično širok pojam, koji se može svrstati u brojne kategorije. Primjerice, računala možete nadgledati iz sigurnosnog aspekta, aplikacijskog ili pratiti njihovu pouzdanost. Mi ćemo se u današnjoj vježbi koncentrirati na nadgledanje performansi i događaja na računalima.

Vrijedi pobliže objasniti pojam s kojim ste se susreli na predavanjima. Riječ je o mjerenju referentne vrijednosti (engl. *Baseline*) ili mjerenju referentnog opterećenja (engl. *Baseline performance*). Pod dotičnim podrazumijevamo nadgledanje ključnih parametara računala u realnom vremenu ili kroz duži vremenski period. Ključni parametri su zauzeće procesora, diska, memorije, opterećenje mrežnih adaptera i sl. Vrijednost ključnih parametara izmjerena u trenutcima prosječnog, svakodnevnog rada poslužitelja postaje referenta vrijednost. S njom kao osnovicom onda možete zaključiti je li sustav u nekom vremenskom trenutku više ili manje opterećen. Također, ne zaboravite da je referentna vrijednost specifična za svako računalo ili okruženje. Sustav koji opslužuje 1000 korisnika će zasigurno imati veće prosječno opterećenje od sustava koji opslužuje 10 korisnika. U produkcijskom okruženju je nužno potrebno izmjeriti vlastitu referentu vrijednost.

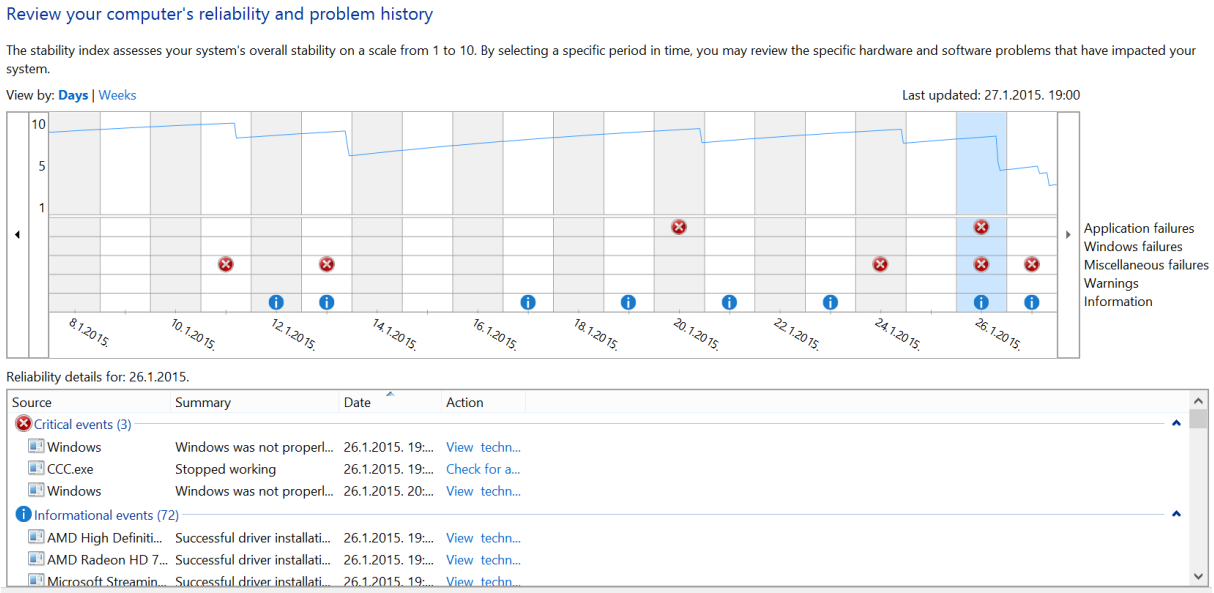
Opišimo ukratko alate namijenjene nadgledanju računala:

- **Performance Monitor**: konzola ugrađena u sustave Windows koja omogućuje nadgledanje performansi računala prema brojnim kriterijima. Kriteriji su bazirani na **kategorijama** (engl. *Categories*) iz kojih odabirete **brojače** (engl. *Counters*). Primjerice, iz kategorije *Physical Disk* možete pratiti stanje brojača *Available Space* čime se prikazuje zauzeće prostora na fizičkom disku računala. Vrijedi spomenuti i pojam **instance** (engl. *Instance*). On je vezan za brojače koji mogu, u određenim kategorijama, pratiti segmente neke kategorije umjesto cijele. Primjerice, možete pratiti samo nultu jezgru procesora računala (u ovom slučaju, jezgra je instanca), a ne sve postojeće jezgre. Nadgledanje kroz Performance Monitor se može vršiti u realnom vremenu (engl. *Real Time*) ili kroz duži vremenski period. Za izradu referentne vrijednosti ćete morati konfigurirati nadgledanje kroz duži vremenski period, primjerice, kroz nekoliko sati.
- **Event Viewer**: S ovom konzolom smo se već susreli. U nju se upisuju informacije o događajima (engl. *Events*) koji se mogu nalaziti u kategorijama poput Setup, Security, System i druge. Primjerice, jedan događaj je uspješna prijava na računalo, ili instalacija aplikacije. Danas ćemo upoznati novu mogućnost Event Viewera koja se zove prosljeđivanje događaja (engl. *Event Forwarding*). Konfigurirat ćemo računalo CLI1 na prikupljanje događaja s računala SERVER1.
- **Task Manager**: alat za nadgledanje performansi računala u realnom vremenu. Vjerujem da ovaj alat nije potrebno opisivati– svatko tko je radio na sustavima Windows ga je, silom prilika, upoznao. Prisutan je još od doba sustava Windows 95.
- **Resource Monitor**: naprednija verzija Task Managera, iz kojeg se i pokreće. Resource Monitor je predstavljen s operacijskim sustavom Windows Vista i omogućuje vrlo detaljnu analizu opterećenja sistemskih resursa u kategorijama procesor, memorija, disk ili mreža. Resource Monitor ima jednu vrlo praktičnu mogućnost imena **Analyze Wait Chain**. Čemu ta opcija služi? Sigurno vam se (ne)jednom dogodilo da se aplikacija (npr. Word) "smrzne". Ako prikažete njen proces u Task Manageru, on će bit označen kao **Not Responding**. Iz Task

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

Managera ćete jedino moći nasilno prekinuti proces opcijom **End Process**. Resource Monitor, pak, ima naprednije mogućnosti upravljanja procesima. Stoga, u takvoj situaciji, otvorite Resource Monitor i zatim smrznuti proces analizirajte opcijom **Analyze Wait Chain**. Prikazat će se popis **dretvi** (engl. *Threads*) koje tvore proces te ćete imati mogućnost prekidanja samo smrznute dretve, naspram cijelog procesa. Možda će vam to biti dovoljno da odmrznete aplikaciju i spremite dokument. Nažalost, uspješnost ove opcije jako ovisi o strukturi aplikacije tako da nikako ne mogu reći da je uvijek uspješna. Ipak, na njeno isprobavanje ćete potrošiti jako malo vremena (par klikova), a možda će vam spasiti posao koji ste obavili u zadnjih sat ili dva. Stoga ju svakako vrijedi isprobati.

- **Reliability Monitor**: aplikacija koju slobodno možete pokrenuti na svojim kućnim računalima. Bolje će pokazati stvarno stanje pouzdanosti od virtualnih računala, jer njih stalno vraćamo na početni *checkpoint*. Reliability Monitor prikazuje na vremenskoj crti događaje poput rušenja aplikacija, prisilnog ponovnog pokretanja računala (najčešće uzrokovanog ekranom *Blue Screen of Death*), uspješne instalacije aplikacija, upravljačkih programa i sl. Te događaje zatim uzima u obzir pri određivanju pouzdanosti na skali od 1 do 10, koju može prikazati po danima ili tjednima. Na donjoj slici možete vidjeti kako izgleda pouzdanost mog računala s OS-om Windows 8.1 u za njega posebno "napornom" tjednu 2015. godine. Ovdje definitivno pouzdanost nije bila na respektabilnoj razini jer sam imao problema s upravljačkim programima za AMD-ovu grafičku karticu. Greške poput rušenja Windows Explorera su bile vrlo česte. Zaključimo, Reliability Monitor je praktičan alat za situacije u kojima se korisnik žali na računalo "koje se stalno ruši i na kojem ništa ne radi". Reliability Monitor će pokazati do koje mjere su korisnikove tvrdnje istinite ;) .



Slika 1 Reliability Monitor pod operacijskim sustavom Windows 8.1

Pred kraj današnjeg uvoda vraćamo se daleko u prošlost. Fizičari u staroj Grčkoj su vodili polemike o opravdanosti pokusa. Postojala je filozofska (u tadašnje vrijeme je fizika bila grana filozofije) struja koja je vjerovala da izvođenje pokusa nije mjerodavno jer sam pokus stvara interferenciju koja utječe na rezultat. Drugim riječima, pokus mijenja fizikalnu pojavu do mjere da rezultat pokusa nije ispravan. Išli su toliko daleko da su pokuse nazivali mučenjem prirode. Kasniji znanstvenici su ovo,

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

naravno, smatrali besmislicom i karakterizirali ju kao simpatičnu zabludu ne previše različitu od ravne Zemlje, Zemlje u središtu Svemira (geocentrični sustav) i sl. Ipak, ispada da su stari Grci bili puno mudriji nego što su im kasniji znanstvenici dali zasluga. Dostignuća moderne kvantne fizike su zaista pokazala da puka opservacija neke pojave mijenja ishod. Nevjerojatno, ali istinito. Napomenimo, naravno, da se taj princip odnosi isključivo na kvantnu razinu materije. Gravitacijsko ubrzanje, kao makroskopska pojava, postoji u iznosu cca. 9,80 m/s^2 bez obzira na to mjerili ga vi ili ne.

Kakve to veze ima s našim operacijskim sustavima Windows Server? Velike. Administratori mogu vrlo lako učiniti grešku kod postavljanja brojača čije vrijednosti žele pratiti. Postavljanje velikog broja brojača opterećuje računalo do mjere da oni sami degradiraju performanse računala, čime se može stvoriti pogrešan zaključak o performansama. Problem postaje izraženiji na slabijim računalima pa svakako vodite računa da ne pretjerate s brojem brojača.

Opišimo infrastrukturu koju želimo postići:

- **SERVERDC**: domenski kontroler domene racunarstvo.edu. Nadgledat ćemo radne parametre kao što su disk, procesor, memorija i mreža. Izazvat ćemo drastično opterećenje na ovim parametrima i promatrati kakvog utjecaja na ostatak infrastrukture ima degradacija performansi domenskog kontrolera.
- **SERVER1**: član domene racunarstvo.edu. Na njemu ćemo danas vrlo malo raditi – s njega ćemo uglavnom testirati funkcionalnost infrastrukture.
- **CLI1**: klijentsko računalo u domeni racunarstvo.edu. Ovo računalo će danas, u zadnjoj cjelini vježbe, imati ulogu računala koje skuplja događaje s drugog računala u kategoriju Forwarded Events.

Ovime završava današnji uvod i možemo početi s vježbom.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

Prije vježbe

1. Prijavite se na Horizon sustav sa svojim korisničkim imenom i lozinkom**.**
2. Korištenjem Remote Desktop Connection-a, ulogirajte se na SERVERDC (10.10.10.1) i SERVER1 (10.10.10.2).

Za današnju vježbu je potrebna datoteka **Lab11.iso**. Presnimite ju s predavačkog računala i pohranite na lokaciju **D:\KZOS\Instalacije**. Datoteka je dostupna i putem Infoeduke.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

Performanse domenskog kontrolera

Domenski kontroler je u našem virtualnom okruženju ključno računalo. U sljedećim cjelinama izmjerit ćemo njegove referentne performanse i nakon toga simulirati dodatno opterećenje, kako bismo mogli planirati buduće nadogradnje računala. Započnimo osnovnim alatom koji omogućuje nadgledanje performansi po kategorijama u realnom vremenu.

Nadgledanje u realnom vremenu

Jedan od servisa koji možemo nadgledati u realnom vremenu je Active Directory. Pokrenimo domenski kontroler:

1. Prikažite **Hyper-V Manager** konzolu.
2. Otvorite *Virtual Machine Connection* dvostrukim klikom miša na računalo **KZOS-SERVEDC**.
3. Kliknite na izbornik **Action-> Start**.
4. Prijavite se na računalo **SERVERDC** kao **RACUNARSTVO\DomAdmin** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**

Pokrenimo Performance Monitor i konfigurirajmo **skup brojača** (engl. *Data Collector Set*):

1. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Run**.
2. Prikazuje se **Run** prozor. U polje **Open** upišite **perfmon** i kliknite gumb **OK**.
3. Prikazuje se **Performance Monitor** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
4. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Monitoring Tools-> Performance Monitor**.

Obrišimo predefinirani brojač i dodajmo novi:

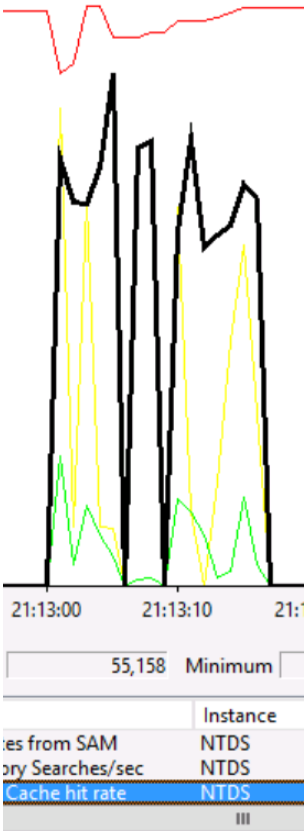
1. Unutar desnog okna kliknite gumb **Delete** (crveni X) kako biste uklonili predefinirani brojač **% Processor Time**.
2. Unutar desnog okna na alatnoj traci kliknite gumb **Add** (zeleni +).
3. Prikazuje se prozor **Add Counters**. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **Directory Services**.
4. Označite brojač **DS % Writes from SAM** i kliknite gumb **Add**. Istim postupkom dodajte brojače **DS Directory Searches/sec, DS Name Cache Hit Rate** i **SAM Transitive Memberships Evaluations/sec**.
5. Kliknite gumb **OK**.
6. Pričekajte 20-ak sekundi dok se prikaz brojača ne stabilizira oko referentnih vrijednosti za neaktivan imenički servis.
7. Ne zatvarajte konzolu **Performance Monitor**!

Sada stvorimo aktivnost na imeničkom servisu jednostavnom radnjom prijave korisnika na domenu:

1. Prikažite konzolu **Hyper-V Manager**.
2. Pokrenite istovremeno virtualna računala **CLI1** i **SERVER1**.
3. Prijavite se na računalo **CLI1**kao korisnik **RACUNARSTVO\marko.tomic** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
4. Dok se učitava korisnički profil Marka Tomića prebacite se na računalo **SERVER1**

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

5. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
6. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
7. Uočite aktivnost imeničkog servisa na svim brojačima, a posebno na brojaču **DS Name Cache Hit Rate**, kako prikazuje donja slika.



Slika 2 Aktivnost imeničkog servisa

-----NAPOMENA-----

Ako se vaš grafikon razlikuje od onog na gornjoj slici, očistite prikaz (desni klik na područje grafikona pa izaberite opciju **Clear**), te se odjavite i ponovno prijavite na računala CLI1 i SERVER1. Također, na gornjoj slici je brojač **DS Name Cache Hit Rate** istaknut opcijom **Highlight** (ikona markera na alatnoj traci). Dodatnu aktivnost na ovim brojačima možete generirati radnjama kao što su ažuriranje Group Policyja, pretragom Active Directoryja i sl.

1. Prebacite se na računalo **CLI1**.
2. Odjavite se s računala **CLI1**.
3. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
4. Odjavite se s računala **SERVER1**.

Koliko smo uspjeli primijetiti u vrlo kratkom vremenu, servis Active Directory funkcionira normalno. Svi brojači imaju minimalno vrijeme visoke aktivnosti. Drugim riječima, komponente imeničkog

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

servisa odrade svoj posao vrlo brzo i zatim prijeđu u stanje neaktivnosti. Ovo je poželjno ponašanje za sve brojače. Situacija u kojoj je brojač konstantno na visokom stupnju aktivnosti može upućivati na problem. U takvom slučaju je potrebno izvršiti detaljniju analizu (npr. Resource Monitor može prikazati procese koji opterećuju procesor). U sljedećoj cjelini ćemo nadgledati računalo SERVERDC kroz duži period.

Izrada reference

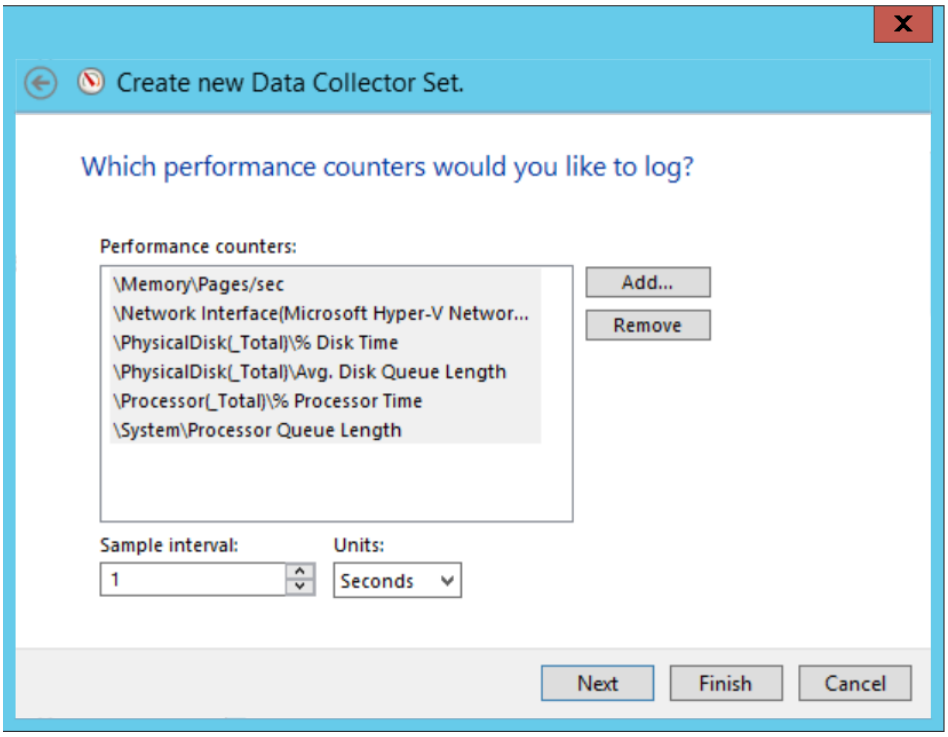
Izmjerimo prosječno opterećenje domenskog kontrolera. Te vrijednosti će postati naša referenca s kojom ćemo uspoređivati sve ostale aktivnosti i na osnovu koje ćemo zaključiti je li računalo dovoljno snažno za obavljanje zadaća:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Unutar lijevog okna **Performance Monitor** konzole proširite mapu **Data Collector Sets**.
3. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na mapu **User Defined** i iz kontekstualnog izbornika izaberite **New-> Data Collector Set**.
4. Prikazuje se prozor **Create new Data Collector Set**. U polje **Name** upišite **`PMIReferenca`**, označite opciju **Create manually (Advanced)** i kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **What type of data do you want to include?**. Označite opciju **Performance counter** i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Which performance counters would you like to log?**. U polje **Sample interval** upišite **1** i zatim kliknite gumb **Add**.

-----NAPOMENA-----

Mi smo ovdje postavili vrlo visoku vrijednost uzorkovanja (engl. *Sampling*), tj. intervala snimanja vrijednosti brojača. U realnom okruženju postavite tu vrijednost na višu – 30 sekundi, minutu ili sat, ovisno o brojaču. Kako je u realnom okruženju potrebno snimati vrijednost brojača kroz duže vrijeme (npr. sati ili čak dani), datoteka u koju pohranjujete vrijednosti bi nakon uzorkovanja od 1 sekunde vrlo brzo postala ogromna!

7. Prikazuje se prozor za odabir brojača. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **Memory**, označite brojač **Pages/sec** i kliknite gumb **Add**.
8. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **Network Interface** i označite brojač **Packets/sec**. Iz kategorije **Instances of selected object** označite stavku **Microsoft Hyper-V Network Adapter** (ili ekvivalentan za vašu virtualizacijsku platformu) i kliknite gumb **Add**.
9. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **Physical Disk**, označite brojač **% Disk Time** i kliknite gumb **Add**.
10. Iz iste stavke označite brojač **Avg. Disk Queue Lenght** i kliknite gumb **Add**.
11. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **Processor**, označite brojač **% Processor Time** i kliknite gumb **Add**.
12. Iz kategorije **Available counters** proširite stavku **System**, označite brojač **Processor Queue Lenght** i kliknite gumb **Add**.
13. Kliknite gumb **OK**.
14. Vraćate se na ekran **Which performance counters would you like to log?**. Usporedite izgled svog ekrana s onime na donjoj slici.



Slika 3 Postavke brojača

15. Kliknite gumb **Next**.
16. Prikazuje se ekran **Where would you like the data to be saved?**. U polje **Root directory** upišite **`C:\Logovi`** i kliknite gumb **Next**.
17. Prikazuje se ekran **Create the data collector set?**. Označite opciju **Save and close** i kliknite gumb **Finish**.

Izradili smo skup brojača za nadgledanje. Konfigurirat ćemo mu izvršavanje od 2 minute:

1. Unutar desnog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **PMIReferenca** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
2. Prikazuje se prozor **PMIReferenca Properties**. Kliknite na karticu **Stop Condition**.
3. Označite opciju **Overall duration**. U polje upišite **2,** a iz izbornika **Units** izaberite vrijednost **Minutes**. Kliknite gumb **OK**.
4. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **PMIReferenca** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Start**.
5. Brojač je počeo mjeriti. Minimizirajte konzolu **Performance Monitor**.

-----NAPOMENA-----

U produkcijskom okruženju morate nadgledati performanse kroz znatno duži period od dvije minute! Generalna preporuka je barem jedan radni dan, a po mogućnosti i više.

Simulirat ćemo normalan rad:

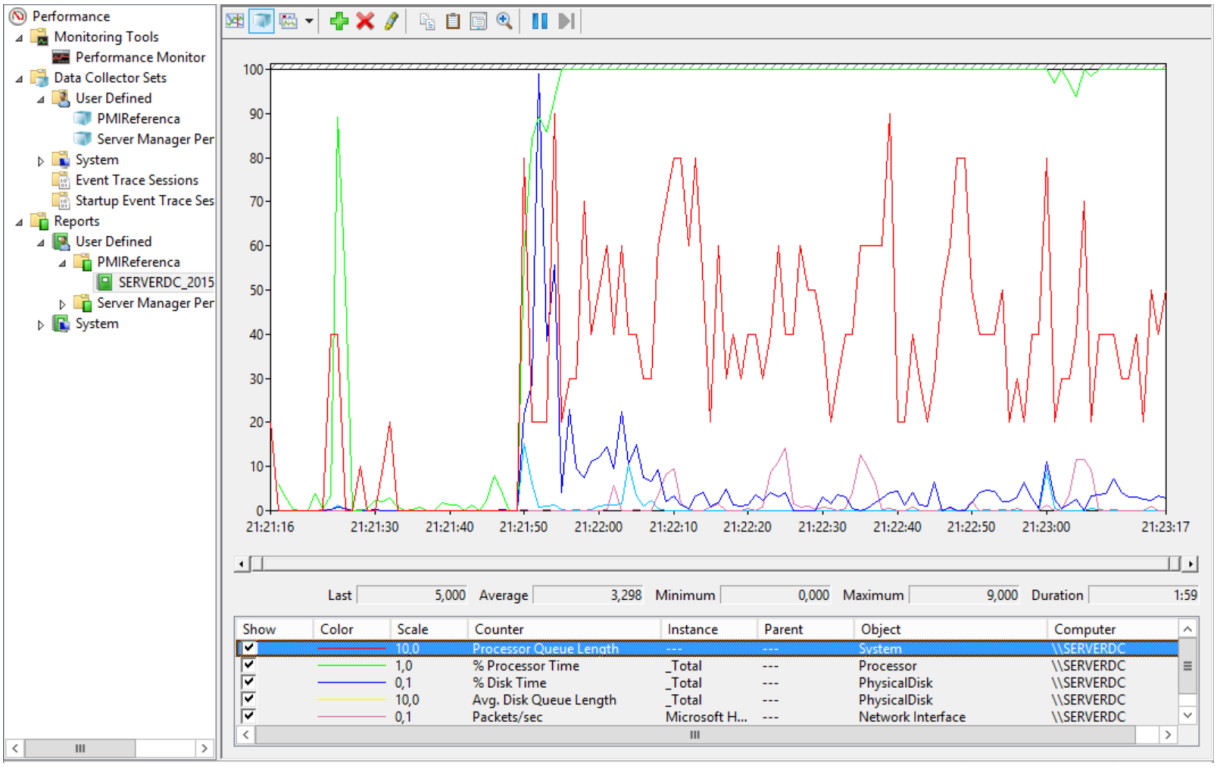
1. Prikažite ekran **Start** i kliknite na **Active Directory Users and Computers**.
2. Prikazuje se **Active Directory Users and Computers** konzola. Unutar lijevog okna proširite domenu **racunarstvo.edu.**

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

3. Unutar lijevog okna, desnim gumbom miša kliknite na organizacijsku jedinicu **`Korisnici`** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **New-> User**.
4. Prikazuje se prozor **New Object – User**. Postavite opcije:
    a. **Full name**: Petar Kos
    b. **User logon name**: petar.kos
5. Kliknite gumb **Next**.
6. U polja **Password** i **Confirm password** upišite **Pa$$w0rd**.
7. Isključite opciju **User must change password at next logon.**
8. Uključite opciju **Password never expires** i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se sažetak postavljenih opcija. Kliknite gumb **Finish.**
10. Zatvorite konzolu **Active Directory Users and Computers**.
11. Prebacite se na računalo **CLI1**.
12. Prijavite se na računalo **CLI1** kao korisnik **RACUNARSTVO\petar.kos** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
13. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
14. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\Admin1** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
15. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt**.
16. Prikazuje se **Command Prompt** konzola
17. Upišite naredbu **gpupdate /force**
18. Prebacite se na računalo **CLI1**.
19. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt**.
20. Prikazuje se **Command Prompt** konzola.
21. Upišite naredbu **gpupdate /force**
22. Upišite naredbu **gpresult /h rep.html**
23. Zatvorite **Command Prompt**
24. Odjavite se s računala **CLI1**.

Do sada je prošlo dvije minute:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**
2. Prikažite konzolu **Performance Monitor**.
3. Unutar lijevog okna proširite mape **Reports-> User Defined-> PMIReferenca**.
4. Unutar desnog okna dvostrukim klikom otvorite izvještaj brojača **SERVERDC_2015MMDD**
5. Izvješće se prikazuje u desnom oknu (donja slika). Uočite "špice" brojača koje smo izazvali povećanjem aktivnosti.



Slika 4 Izvještaj brojača

6. Minimizirajte konzolu **Performance Monitor**.

Stvorili smo referentnu vrijednost. S njom ćemo uspoređivati buduća mjerenja. U sljedećoj cjelini ćemo ponoviti ovo mjerenje, ali pod puno većim opterećenjem.

Mjerenje pod opterećenjem

Dodatno opterećenje ćemo simulirati aplikacijom **prime95** koja značajno opterećuje procesor i memorijski sustav. Dotična aplikacija je vrlo dobra (i besplatna) metoda za testiranje računala. Prvotno je namijenjena izračunu prostih brojeva (brojivi djeljivi bez ostatka isključivo sami sa sobom i s jedan), ali nas zanima samo testiranje računala:

1. Na izborniku *Virtual Machine Connection* prozora kliknite **Media**-> **DVD Drive**-> **Insert disk**
2. Otvorite lokaciju **D:\KZOS\Instalacije** i označite datoteku **Lab11.iso**
3. Kliknite gumb **Open**.
4. Otvorite lokaciju **Computer** te dvostrukim klikom otvorite sadržaj DVD medija.
5. Sadržaj DVD medija kopirajte u mapu **C:\ShareDC**.
6. Na izborniku *Virtual Machine Connection* prozora kliknite **Media**-> **DVD Drive**-> **Eject Lab11.iso**
7. Otvorite mapu **C:\ShareDC** i pokrenite aplikaciju **prime95**.
8. Prikazuje se pozdravni ekran aplikacije. Kliknite gumb **Just Stress Testing**. Prikazuje se ekran prozor Prime95.
9. Kliknite na izbornik **Options-> Torture Test**.
10. Prikazuje se prozor **Run a Torture Test**. Minimizirajte aplikaciju **Prime95**.
11. Desnim gumbom miša kliknite na gumb Start te iz kontekstualnog izbornika kliknite na opciju Task Manager.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

12. Prikazuje se **Task Manager** konzola. Kliknite na karticu Details.
13. Sortirajte prikaz procesa po stupcu **Name**, tako da je proces **prime95.exe** pri vrhu ekrana.
14. Prikažite konzolu **Performance Monitor**.
15. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **PMIReferenca** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Start**.
16. Brojač je počeo mjeriti. Minimizirajte konzolu **Performance Monitor**.
17. Prebacite se na aplikaciju **prime95**.
18. Označite opciju **Small FTTs (maximum FPU stress,...)** i kliknite gumb **OK**.
19. Započinje testiranje **prime95**. Prikažite **Task Manager**.
20. Desnim gumbom miša kliknite na proces **prime95.exe** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Set Priority-> High**.

-----NAPOMENA-----

Nikako ne smijete postaviti prioritet procesa **prime95** na **Realtime**. Trenutačno ćete smrznuti virtualno računalo.

21. Prikazuje se upozorenje o potencijalnoj nestabilnosti sustava. Kliknite gumb **Change priority**.
22. Ponovite radnje na računalima **CLI1** i **SERVER1** koje smo prošli prilikom izrade referentnog opterećenja (prijava i odjava sa domene, izrada proizvoljnog korisnika...) u trajanju od dvije minute.
23. Nakon zadnje radnje odjavite se sa računala **SERVER1** i **CLI1**.
24. Prebacite se na računalo **SERVERDC** i prikažite aplikaciju **prime95**.
25. Kliknite na izbornik **Test-> Stop**.
26. Prikazuje se potvrda prekidanja izvođenja testa. Kliknite gumb **OK**.
27. Zatvorite aplikaciju **prime95** (zatvorite ju iz sistemskog dijela Taskbara, pokraj sata).
28. Prikažite konzolu **Performance Monitor**. Usporedite novo izvješće s referentnim.
29. Zatvorite sve prikazane prozore na računalu **SERVERDC**.

U nastavku vježbe ćemo se upoznati s prosljeđivanjem događaja.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

Prosljeđivanje događaja

Praćenje događaja ostvarujemo kroz prosljeđivanje u Event Viewer s jednog računala (poslužitelja) na drugo. Računalo koje "prikuplja" proslijeđene događaje je, najčešće, administratorovo radno računalo. Danas će tu ulogu preuzeti računalo CLI1 čime ono postaje **pretplatnik** (engl. *Collector*) na prosljeđivanje događaja s poslužitelja SERVER1. Pripremne radnje za konfiguraciju prosljeđivanja događaja obuhvaćaju pokretanje potrebnih servisa – prvenstveno **WinRM** (engl. *Windows Remote Management*) - na oba računala (CLI1 i SERVER1):

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
3. Desnim gumbom miša kliknite na gumb Start te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt (Admin)**.
4. Prikazuje se **User Account Control** prozor. Kliknite gumb **Yes**.
5. Prikazuje se **Command Prompt** konzola.
6. Upišite naredbu **`winrm quickconfig`**
7. Provjerite je li naredba ispisala poruku kako je **WinRM** servis već pokrenut na računalu.
8. Minimizirajte **Command Prompt** konzolu.

Računalo na koje će se prosljeđivati događaji moramo dodati u grupu Event Log Readers:

1. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Computer Management**.
2. Prikazuje se konzola **Computer Management**. Unutar lijevog okna proširite mape **Local Users and Groups** i kliknite na stavku **Groups**.
3. Unutar desnog okna desnim gumbom miša kliknite na grupu **Event Log Readers** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
4. Prikazuje se prozor **Event Log Readers Properties**. Kliknite gumb **Add**.
5. Prikazuje se prozor **Select Users, Computers, Service Accounts, or Groups**. Kliknite gumb **Object Types**.
6. Prikazuje se prozor **Object Types**. Označite stavku **Computers** i kliknite gumb **OK**.
7. Vraćate se na prozor **Select Users, Computers, Service Accounts, or Groups**. U polje **Enter the object names to select** upišite **`CLI1`** i kliknite gumb **OK**.
8. Vraćate se na prozor **Event Log Readers Properties**. Kliknite gumb **Add**.
9. Prikazuje se prozor **Select Users, Computers, Service Accounts, or Groups**. Kliknite gumb **Locations**.
10. Prikazuje se prozor **Locations**. Označite stavku **SERVER1** i kliknite gumb **OK**.
11. Vraćate se na prozor **Select Users**. U polje **Enter the object names to select** upišite **`Network Service`** i kliknite gumb **OK.**
12. Vraćate se na prozor **Event Log Readers Properties**. Kliknite gumb **OK**.
13. Zatvorite konzolu **Computer Management**.
14. Ponovno pokrenite računalo **SERVER1**.
15. Ne prijavljujte se na računalo **SERVER1!**

Sad možemo konfigurirati prosljeđivanje događaja.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

Nadzor prijave na poslužitelj

Uloga poslužitelja je pružiti uslugu korisnicima. Sam poslužitelj je optimiziran za izvršavanje pozadinskih servisa, za razliku od klijentskih računala koja su optimizirana za izvršavanje aplikacija (sjetite se kolegija Operacijski sustavi). U duhu toga, direktne prijave na poslužitelj su relativno rijetke. U zadnjoj cjelini današnje vježbe ćemo konfigurirati prosljeđivanje događaja direktne prijave na drugo računalo:

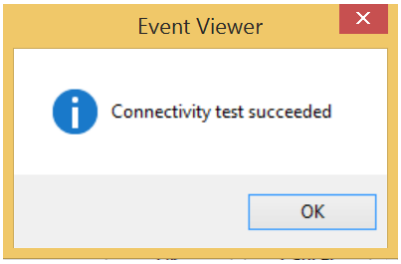
1. Prebacite se na računalo **CLI1**.
2. Prijavite se na računalo **CLI1** kao korisnik **RACUNARSTVO\Admin1** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
3. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt (Admin)**.
4. Prikazuje se **User Account Control** prozor. Kliknite gumb **Yes**.
9. Upišite naredbu **`winrm quickconfig.`**
10. Na pitanje o potvrdi izmjena pritisnite tipku **Y** i zatim na drugom pitanju opet **Y.**
5. Upišite naredbu **`wecutil qc.`**
6. Na pitanje o potvrdi izmjena pritisnite tipku **Y.**
7. Minimizirajte **Command Prompt** konzolu.

-----NAPOMENA-----

Naredba **`wecutil qc`** pokreće i konfigurira servis Windows Event Collector. Uloga tog servisa je skupljati događaje s drugih računala, a servis je potrebno konfigurirati samo na računalu koje prima događaje (ne i na računalu koje ih šalje). Nadalje, linijska naredba **wecutil** je zapravo alat za konfiguraciju prosljeđivanja događaja i omogućuje sve radnje koje ćemo mi odraditi kroz grafičko sučelje. Dokumentaciju alata možete pronaći u dodatnoj literaturi.

Sad možemo konfigurirati primanje proslijeđenih događaja:

1. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika kliknite na opciju **Event Viewer**.
2. Prikazuje se konzola **Event Viewer**. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
3. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na mapu **Subscriptions** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Create Subscription**.
4. Prikazuje se prozor **Subscription Properties**. U polje **Subscrtiption name** upišite **SERVER1**. Kliknite gumb **Select Computers**.
5. Prikazuje se prozor **Computers**. Kliknite gumb **Add Domain Computers**.
6. Prikazuje se prozor **Select Computer**. U polje **Enter the object names to select** upišite **SERVER1** i kliknite gumb **OK**.
7. Vraćate se na ekran **Computers**. Kliknite gumb **Test**. Prikazuje se prozor s porukom o uspješnom povezivanju na računalo **SERVER1**, kao na donjoj slici.

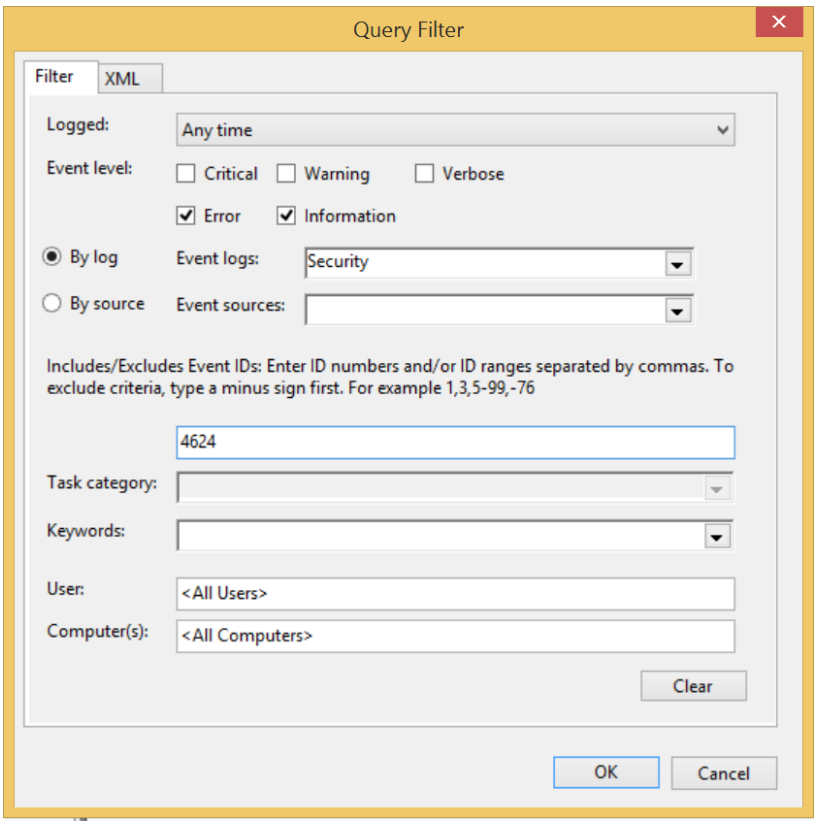


Slika 5 Rezultat testa spajanja na računalo

-----NAPOMENA-----

Ako rezultat provjere spoja na računalo bude neuspješan, pričekajte minutu, dvije i probajte ponovno. Start servisa WinRM je postavljen na **odgođen** (engl. *Delayed*) i potrebno je neko vrijeme da se on u potpunosti pokrene. Ovo je normalno ponašanje sustava.

1. Kliknite gumb **OK**. Vraćate se na prozor **Computers**. Kliknite gumb **OK**.
2. Vraćate se na prozor **Subscription Properties – SERVER1.** Kliknite gumb **Select Events**.
3. Prikazuje se prozor **Query Filter**.
4. Iz kategorije **Event level** označite stavke **Error** i **Information**.
5. Iz kategorije **Event logs** odaberite **Windows Logs-> Security**.
6. U polje **All Events ID** upišite **4624**. Usporedite izgled svog ekrana s onime na donjoj slici.

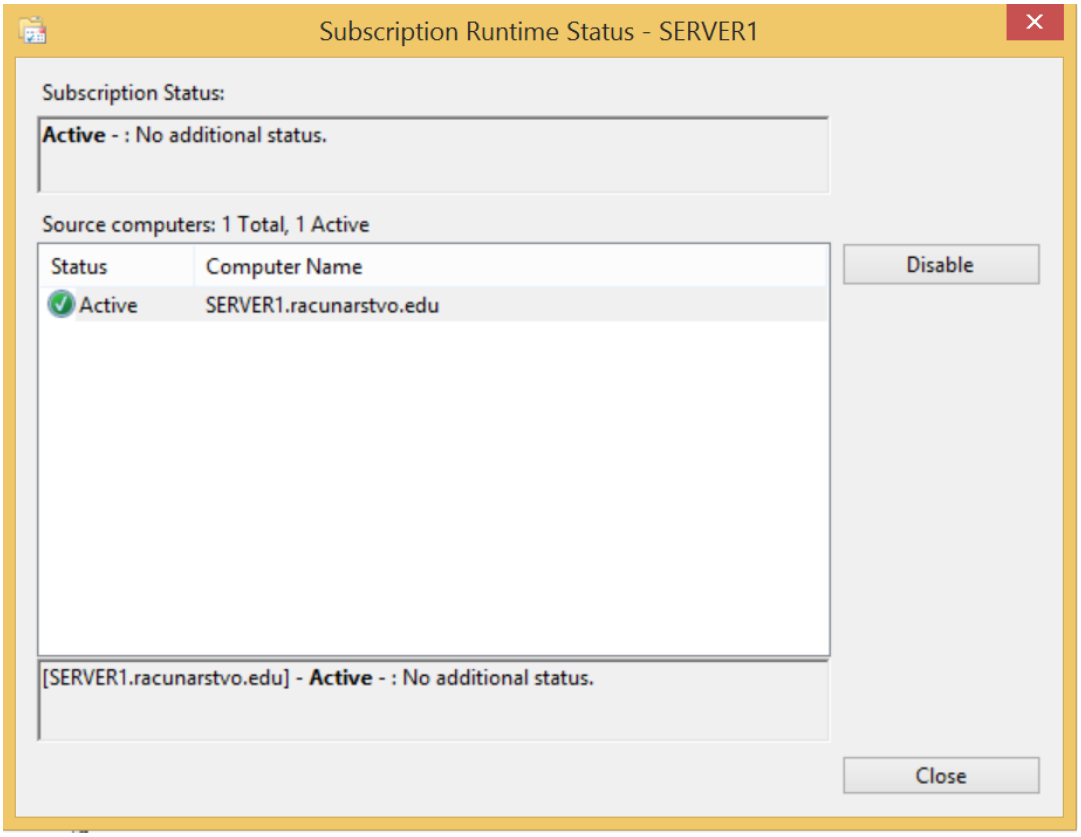


Slika 6 Postavke pretplate

7. Kliknite gumb **OK**.
8. Vraćate se na prozor **Subscription Properties – SERVER1.** Kliknite gumb **Advanced**.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

9. Prikazuje se prozor **Advanced Subscription Settings**. Iz kategorije **Event Delivery Optimization** označite opciju **Minimize Latency** i kliknite gumb **OK**.
10. Vraćate se na prozor **Subscription Properties – SERVER1.** Kliknite gumb **OK**.
11. Vraćate se u konzolu **Event Viewer**. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Subscriptions**.
12. Unutar desnog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **SERVER1** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Runtime Status**.
13. Prikazuje se ekran **Subscription Runtime Status – SERVER1**. Status pretplate mora bit aktivan i bez grešaka, kako prikazuje donja slika.



Slika 7 Aktivna pretplata

14. Kliknite gumb **Close**.
15. Ne zatvarajte konzolu **Event Viewer**!

Za kraj konfiguracije pretplate promijenit ćemo format događaja koji se prosljeđuju na računalo **CLI1**:

1. Prikažite **Command Prompt** konzolu.
2. Upišite naredbu **`wecutil ss server1 /cf:Events`**
3. Minimizirajte **Command Prompt** konzolu.
4. Prikažite konzolu **Event Viewer.**

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo | Ilica 242 | 10000 Zagreb | Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 | matični broj: 2412926 | IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 | fax. +385 (0)1 2305 004 | info@racunarstvo.hr | www.racunarstvo.hr

-----NAPOMENA-----

Prije nego nastavimo s vježbom zaustavimo se na trenutak. U ovoj cjelini vježbe smo napravili više radnji nego što je, po dokumentaciji Microsoft Technet, potrebno. Ipak, po mom iskustvu prosljeđivanje događaja radi vrlo nepouzdano bez postavljanja servisa Network Service u grupu Event Log Readers. Također, promijenili smo format zapisa proslijeđenih događaja s predefiniranog na Events. Ako to ne napravimo realno je za očekivati da događaji proslijeđeni s poslužitelja (Server 2012 R2) na klijent (Windows 8.1) neće imati opis. Umjesto opisa prikazat će se opskurna greška o nepostojećoj dll datoteci (iako je dotična uredno u mapi WINDOWS\SYSTEM32, gdje i treba biti). Preporučio bih vam da se, u produkcijskom okruženju, prilikom konfiguracije prosljeđivanja događaja kao smjernicom ipak više vodite ovom vježbom nego Technet uputama. Tamo je, između ostalog, navedeno da je računala na koja se prosljeđuju događaji potrebno dodati u grupu BUILTIN\Administrators što je viša razina prava od potrebne.

Stvorimo događaj:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
3. Odjavite se s računala **SERVER1**.
4. Prebacite se na računalo **CLI1**
5. Unutar lijevog okna konzole **Event Viewer** proširite mapu **Windows Logs** i zatim kliknite na stavku **Forwarded Events**.
6. Pričekajte dok se u desnom oknu ne prikaže događaj s ID-jem 4624. Pročitajte opis događaja.
7. Minimizirajte konzolu **Event Viewer**!

Uspješno smo konfigurirali prosljeđivanje događaja. Na važne događaje (isključenje domenskog kontrolera ili datotečnog poslužitelja) je vrlo važno pravovremeno reagirati. Sasvim je moguće previdjeti taj događaj u moru zapisa. Stoga iskoristimo mogućnost vezivanja radnji (izvršenje naredbe ili prikaz poruke) za neki događaj. Želimo postići da nas računalo obavijesti kad se netko direktno prijavi na poslužitelj SERVER1. Prethodne verzije Windows Servera su imale praktičnu mogućnost prikaza poruke ili slanja poruka e-pošte za proslijeđene događaje. Microsoft je te mogućnosti uklonio iz verzije Windows Server 2012 R2 te ostaje samo automatsko pokretanje programa. Stoga ćemo se poslužiti trikom: PowerShell skripta može prikazati prozor pozivom odgovarajuće WMI metode. Izradimo skriptu:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **Notepad** i kliknite na stavku **Notepad**.
2. Prikazuje se prozor **Notepad**. Unesite sljedeće naredbe jednu ispod druge:
   $**wshell = New-Object -ComObject Wscript.Shell**
   $wshell.Popup("Direktna prijava!",0,"SERVER1",0x0)
3. Spremite datoteku na mrežni disk **ShareDC** pod imenom **Server1.ps1**
4. Zatvorite **Notepad**.

Izvršavanje PowerShell skripti je predefinirano onemogućeno. Uključimo ga:

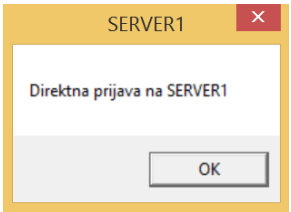
1. Prikažite ekran **Start** i upišite **PowerShell**
2. Desnim gumbom miša kliknite na stavku **Windows PowerShell** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Run as Administrator**.
3. Prikazuje se **User Account Control** prozor. Kliknite gumb **Yes**.
4. Prikazuje se **PowerShell** konzola.
5. Upišite naredbu **Set-ExecutionPolicy RemoteSigned**
6. Potvrdite naredbu s tipkom **Y**
7. Naredba se mora uspješno izvršiti.
8. Minimizirajte **PowerShell** konzolu.

Sada možemo nastaviti s prethodnom konfiguracijom:

1. Prikažite **Event Viewer** konzolu.
2. Unutar desnog okna desnim gumbom miša kliknite na događaj koji opisuje prijavu korisnika (prvi na popisu) i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Attach Task To This Event**.
3. Prikazuje se prozor **Create a Basic Taks**. U polje **Name** upišite **Prijava** i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **When a Specific Event Is Logged**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Action**. Označite opciju **Start a program** i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Start a program**. U polje **Program/sript** upišite **`powershell.exe`**.
7. U polje **Add Arguments** upišite **`\\ServerDC\ShareDC\Server1.ps1`** i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Summary**. Kliknite gumb **Finish**.
9. Prikazuje se poruka o uspješnoj konfiguraciji radnje. Kliknite gumb **OK**.
10. Zatvorite sve prikazane prozore na računalu **CLI1**.

Provjerimo funkcionira li prikaz poruke:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** koristeći lozinku **Pa$$w0rd**
3. Prebacite se na računalo **CLI1**.
4. Pričekajte dok se ne prikaže poruka kao na donjoj slici.



Slika 8 Poruka o prijavi na SERVER1

5. Kliknite gumb **OK**.

Potvrdili smo funkcionalnost radnje vezane za događaj. Naravno, možemo izraditi ovakvih radnji koliko želimo i vezivati ih za razne događaje.

Ovime završava današnja vježba. Isključite sva virtualna računala. *Checkpoint* nije potreban.

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

Rezultat vježbe

Rezultat današnje vježbe su izmjene na virtualnim računalima kako slijedi:

SERVERDC:

- Izrađen skup brojača za nadgledanje performansi računala
- Izrađen račun korisnika Petra Kosa

SERVER1:

- Bez izmjena

CLI:

- Pokrenuti servisi WinRM i Windows Event Collector
- Konfigurirano prosljeđivanje događaja direktne prijave na računalo SERVER1

Visoko učilište Algebra - visoka škola za primijenjeno računarstvo I Ilica 242 I 10000 Zagreb I Hrvatska
Upisano kod trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080664742
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Trg bana Josipa Jelačića 10, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 14575159920 I matični broj: 2412926 I IBAN: HR7523600001102036972
tel. +385 (0)1 2222 182 I fax. +385 (0)1 2305 004 I info@racunarstvo.hr I www.racunarstvo.hr

Što treba znati nakon ove vježbe?

1. Nadgledati performanse računala u realnom vremenu po kategorijama.
2. Konfigurirati nadgledanje kroz duže vrijeme.
3. Opisati metodu mjerenja performansi poslužitelja (posebno izradu referentne vrijednosti opterećenja).
4. Konfigurirati prosljeđivanje događaja.
5. Vezati radnju na proslijeđeni događaj.

Dodatna literatura

- Primjer knjige iz nadgledanja Windows Servera

https://www.microsoftpressstore.com/articles/article.aspx?p=2217266&seqNum=2

- Popis brojača kategorije Directory Services

http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc779676(v=ws.10).aspx

- Struktura Windows Event Collectora

http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/bb427443(v=vs.85).aspx

- Dokumentacija alata wecutil

http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/bb736545(v=vs.85).aspx

- Alat za agresivno testiranje (engl. *Stress test*) performansi Active Directoryja:

http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=15275