



Uvod u računarstvo u oblaku

**Tehnologije i sistemi neophodni za razumevanje koncepta
računarstva u oblaku**

Virtuelizacija (II deo: Oracle VirtualBox)

Nemanja Maček

- Šta je VirtualBox?
- Neke opcije od značaja
- Instalacija i konfigurisanje
- Kreiranje virtuelne mašine
- Kreiranje virtuelnog diska
- Nekoliko stvari na koje treba obratiti pažnju

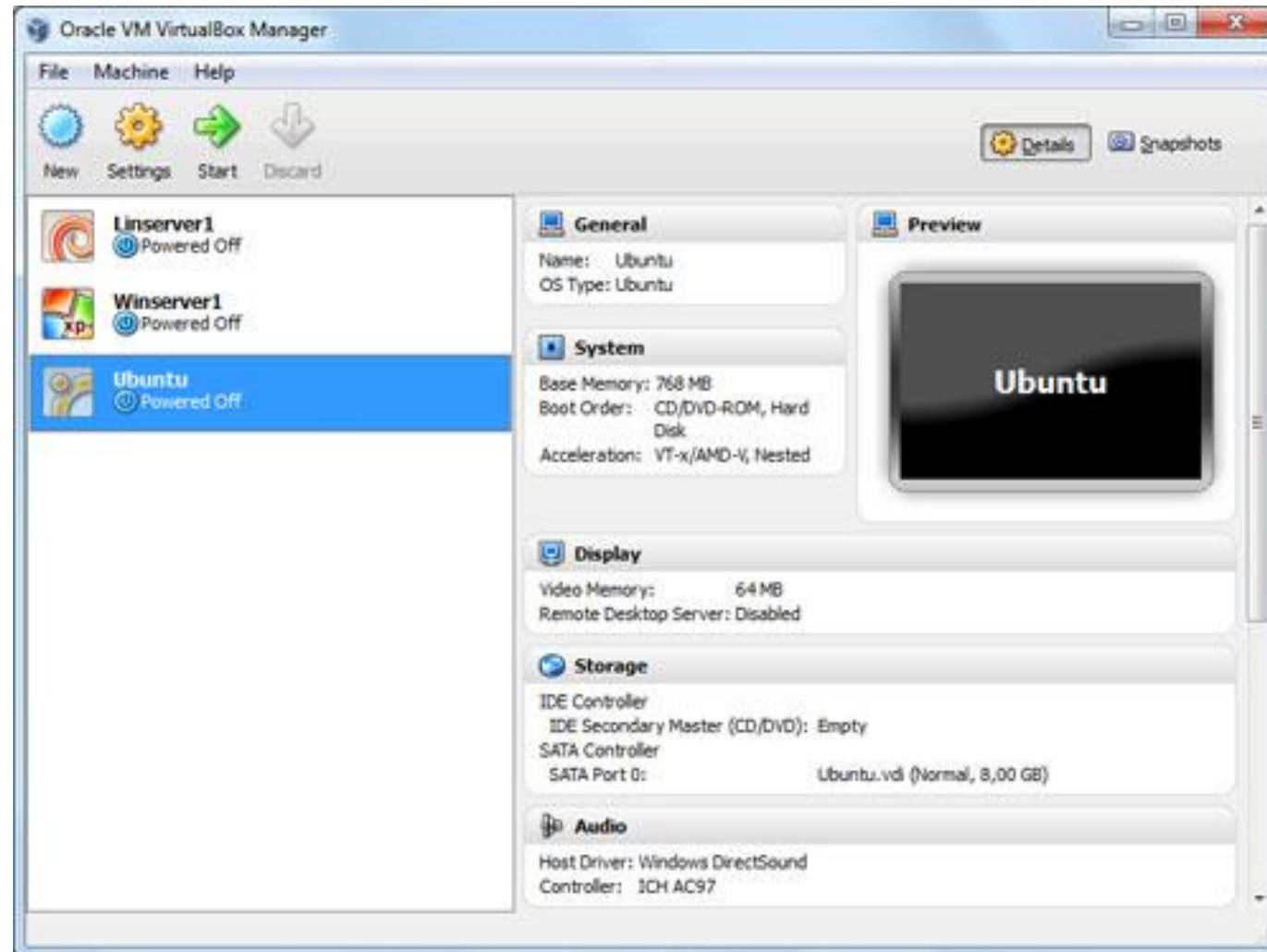
Šta je VirtualBox?

- Oracle VM VirtualBox je besplatan softverski proizvod za virtuelizaciju.
- Tvorac: Innotek GmbH.
 - Otkupio: Sun Microsystems, potom Oracle.
- Instalira se **na već postojeći operativni sistem**.
 - Linux, Mac OS, Windows ...
- Veliki broj podržanih gostujućih operativnih sistema.
 - Svaki gostujući OS se pokreće u **sopstvenom virtuelnom okruženju**.
 - Istovremeno se može pokrenuti **nekoliko gostujućih OS**.
 - Gostujući OS mogu **komunicirati međusobno** (mreža, deljeni direktorijumi).
 - Mogu komunicirati sa “domaćinom” (host OS).
- VM se čuvaju u **VDI** (*Virtual Disk Images*) formatu.
 - Moguće je koristiti VMware VMDF (*Virtual Machine Disk Format*) i Microsoft-ove VHD (*Virtual Hard Disk*) datoteke.
- Virtuelno okruženje uključuje emulaciju mrežnih, grafičkih i zvučnih kartica.

Šta je VirtualBox?

- Pokretanjem VirtualBox-a dobija se **menadžer virtuelnih mašina** intuitivnog interfejsa.
- Dovoljno je kliknuti na dugme za novu virtuelnu mašinu i program će Vas provesti kroz kratak i lepo objašnjen *wizard*.
- Hard diskovi virtuelnih mašina čuvaju u obliku **image fajlova** a svi oni se nalaze izlistani u okviru virtual media menadžera koji se dobija komandom u meniju File.
 - Pored slika hard diskova, na istom mestu će se naći i slike optičkih i flopi diskova.
- Tokom kreiranja virtuelne mašine, korisnik uopšte ne mora navesti postojanje hard diska u virtuelnom računaru.
- Ovako nešto ima smisla:
 - Kada se radi o virtuelnoj mašini za **isprobavanje “live” Linux distribucija** (koje se pokreću direktno sa CD/DVD medijuma)
 - Ppri kreiranju mašine sa nekom od distribucija prilagođenih za poslove rutiranja i *firewall*-a, koje takođe rade sa CD/DVD medijuma a svoje podatke mogu da upisuju i na sliku *floppy* diska ili USB medijum.

Šta je VirtualBox?



Šta je VirtualBox?

- VirtualBox predstavlja softver za virtuelizaciju 32-bitnih i 64-bitnih operativnih sistema, na računarima sa Intel ili AMD procesorima.
- Pomoću ovog alata može se pokrenuti, odnosno virtuelizovati operativni sistem uključujući, kako servise tako i programe koji su instalirani na tom operativnom sistemu.
- Podsetnik:
 - Okruženje u kome se izvršava operativni sistem naziva se **virtuelna mašina**.
 - Operativni sistem na kome je instaliran VirtualBox i u okviru koga se pokreće virtuelna mašina naziva se **operativni sistem “domaćin”** (host).
 - Virtuelizovani operativni sistem (unutar virtuelne mašine) nazivamo **gostujući operativni sistem** (*guest*).
- Ovakva filozofija omogućava da se na jednoj hardverskoj mašini, koja ima instaliran samo jedan operativni sistem, istovremeno pokrenu virtuelni operativni sistemi koji mogu da rade paralelno.

- U eksploatacionim uslovima ovaj način rada omogućava **bolje iskorišćenje resursa**, odnosno hardvera računara.
 - Na jednom hardverskom serveru je moguće imati više operativnih sistema, a samim tim i servisa koji rade istovremeno.
- U laboratorijskim uslovima značajno je to da sistem virtuelizacije omogućava **rad na više različitih OS istovremeno**.
 - Namena: edukacija, testiranje, ...
 - Operativni sistem “domaćin” ostaje bezbedan i netaknut.

Ograničenje nametnuto količinom RAM memorije

- U zavisnosti od tipa i broja operativnih sistema koje treba virtuelizovati zahtevi VirtualBox-a za resursima (prevashodno za memorijom) variraju.
 - Razlog: gostujućem operativnom sistemu treba **dodeliti određenu količinu memorije** kako bi mogao da radi.
 - Primer: imamo 4GB sistemske RAM memorije.
 - Gostujućem OS dodelimo 2GB sistemske memorije.
 - OS domaćinu na raspolaganju ostaje 2GB memorije.
- Preporuka: domaćinu ostave najmanje 512MB - 1GB memorije kako bi nesmetano radio.
 - **Količina RAM memorije je ograničavajući faktor** po pitanju virtuelizacije većeg broja operativnih sistema istovremeno.
 - Primer: imamo 4GB sistemske memorije.
 - Potrebno je virtuelizovati 4 gostujuća OS, od kojih svaki zahteva najmanje 1GB memorije.
 - ?

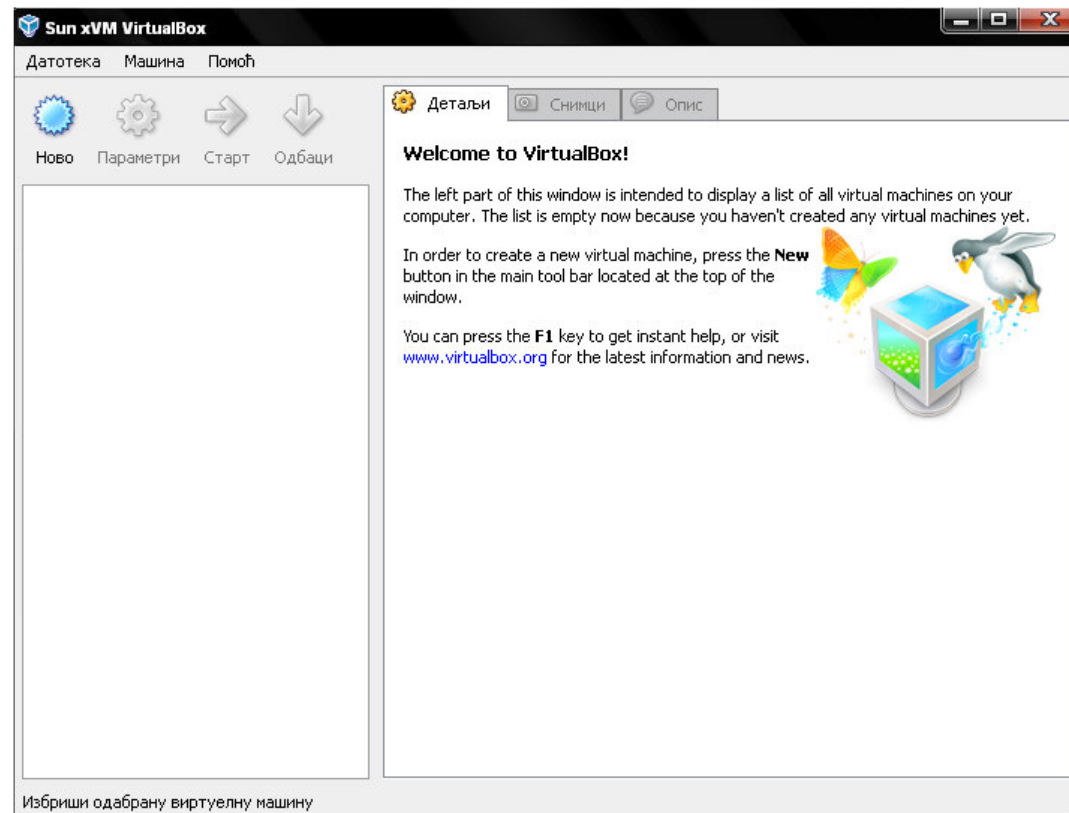
- VirtualBox nudi širok spektar opcija od značaja za virtuelizaciju operativnih sistema.
- Primeri:
 - Mogućnost **pristupa optičkom uređaju** ili disketnoj jedinici
 - Mogućnost **pristupa slici CD ili DVD medijuma** (*image*)
 - Mogućnost izbora načina kako će OS komunicirati sa ostalim pokrenutim virtuelnim operativnim sistemima ili sa spoljašnjim svetom (sa OS “domaćinom” i realnom mrežom)
 - Mogućnost **deljenja direktorijuma** između OS domaćina i gosta
 - Mogućnost **pristupa USB uređajima** iz virtuelnog operativnog sistema, odnosno virtuelne mašine
 - ...

Instalacija na Windows operativnom sistemu

- Pokretanje instalacije se vrši dvostrukim klikom na instalacioni fajl sa ekstenzijom .msi ili iz komandne linije pomoću komande:
 - `msiexec/i VirtualBox.msi`
- U oba slučaja, biće pokrenut čarobnjak za instalaciju u kome se može naglasiti gde da se instalira program, kao i koje komponente programa instalirati.
- Od komponenti je između ostalog dostupna:
 - **Podrška za USB** (*USB Support*) koja sa sobom nosi specijalne upravljačke programe koji će omogućiti komunikaciju sa USB uređajima koji se nalaze van virtuelne mašine.
 - **Podrška za umrežavanje** (engl. *Networking Support*) koja sadrži dodatne upravljačke programe koji će omogućiti komunikaciju između host i virtuelnog operativnog sistema (virtuelne mašine) a samim tim i komunikaciju sa fizičkom mrežom.

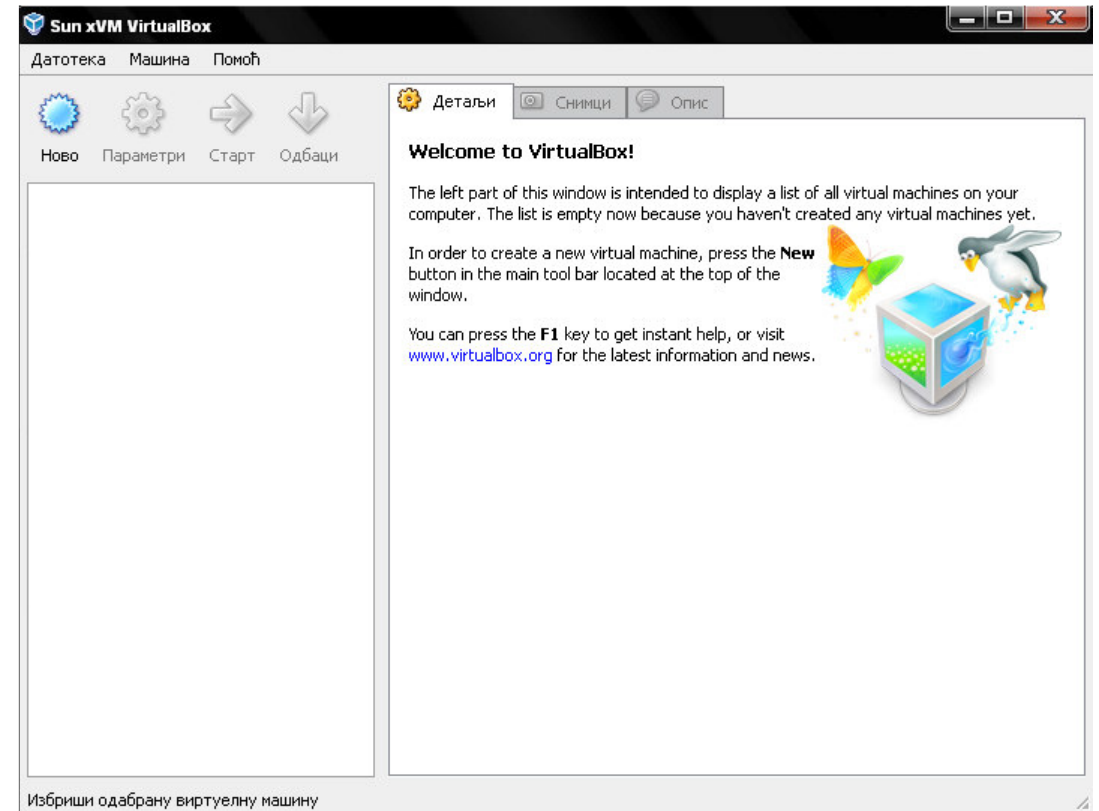
Pokretanje VirtualBox-a

- Pokretanje programa se vrši na uobičajen način i dobija se prozor kao na slici.
- Napomena: najnovije verzije su označene sa Oracle VM VirtualBox, jer je kompanija Oracle preuzela VirtualBox.



Pokretanje VirtualBox-a

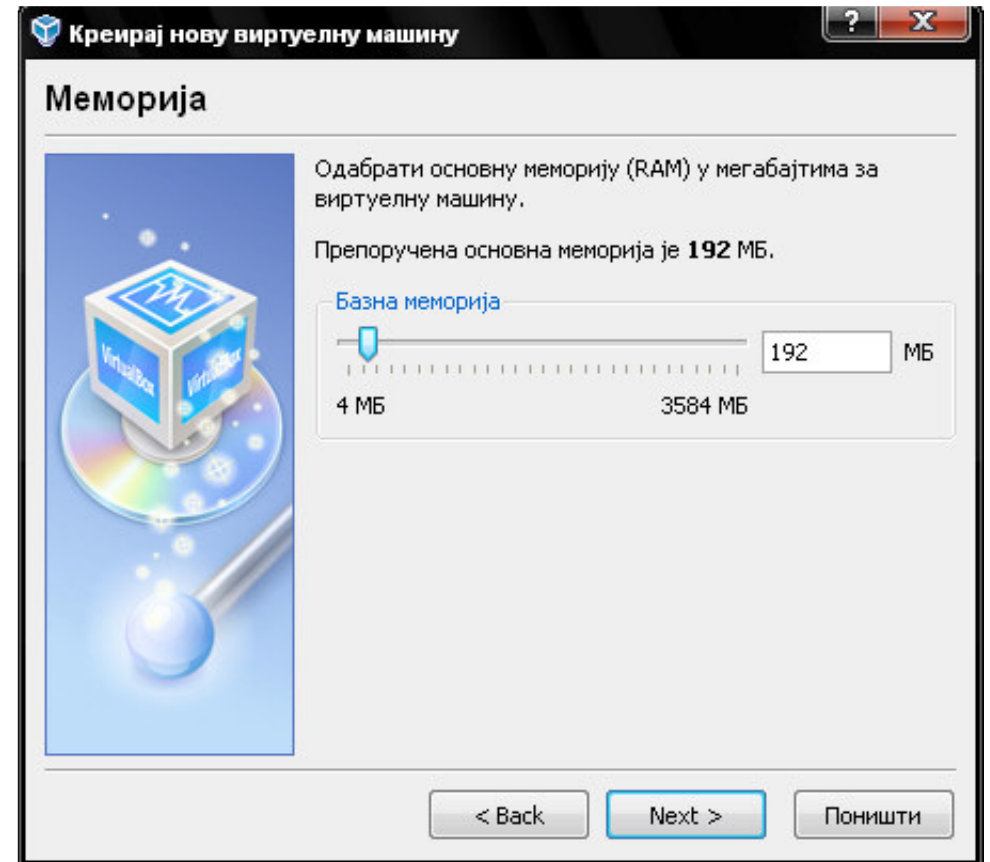
- Sa leve strane je panel u kome će biti prikazane sve kreirane virtuelne mašine.
- Dugmad iznad ovog panela omogućuju:
 - **Kreiranje** novih virtuelnih mašina
 - **Podešavanje parametara** za postojeće
 - **Pokretanje** postojećih virtuelnih mašina.
- Prilikom prvog pokretanja VirtualBox-a panel sa postojećim virtuelnim mašinama će biti prazan.
- Sa desne strane nalazi se panel u kome će biti prikazana podešavanja za izabranu virtuelnu mašinu.



- Proces kreiranja nove virtuelne mašine se vrši klikom na dugme “Novo” u okviru glavnog prozora VirtualBox-a.
- Ovim se pokreće čarobnjak (*wizard*) u kome treba navesti osnovne informacije o virtuelnoj mašini, kao što su:
 - **Ime** virtuelne mašine
 - **Tip OSa** koji će biti pokrenut u okviru virtuelne mašine
 - **Količina memorije** koju dodeljujemo virtuelnoj mašini
 - **Virtuelni hard disk** koji će imati ulogu radnog hard diska za virtuelnu mašinu.

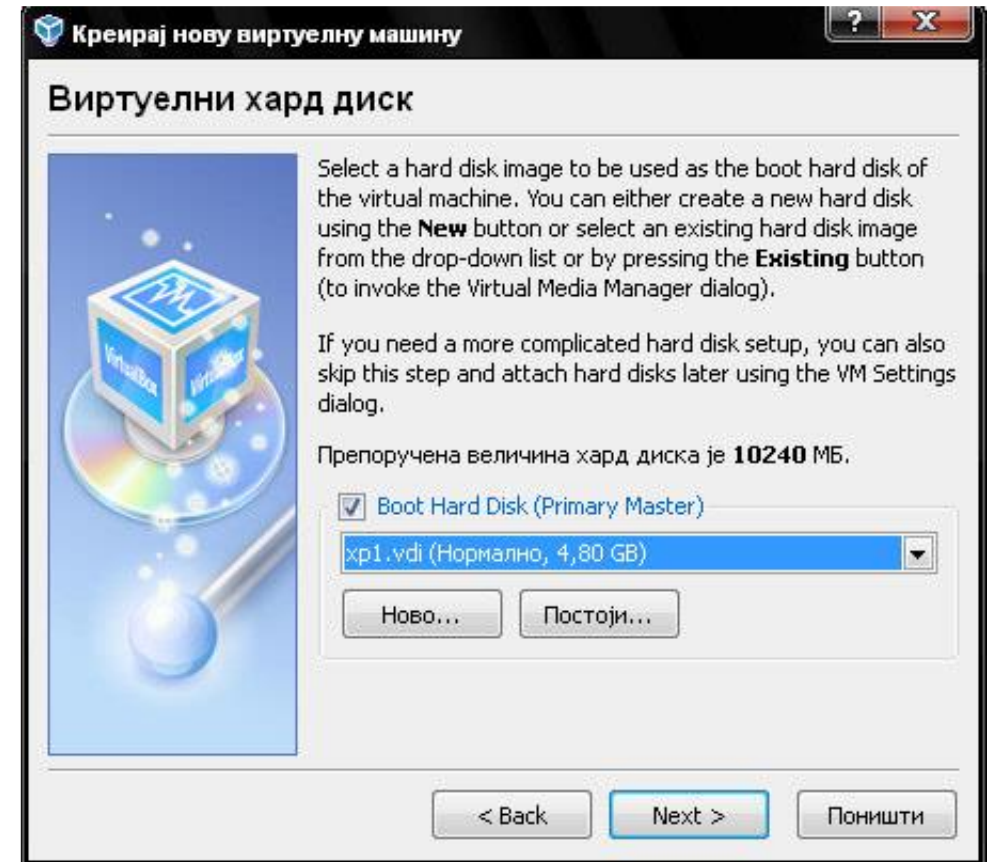
Kreiranje virtuelne mašine

- Izbor količine memorije koju dodeljujemo virtuelnoj mašini.



Kreiranje virtuelne mašine

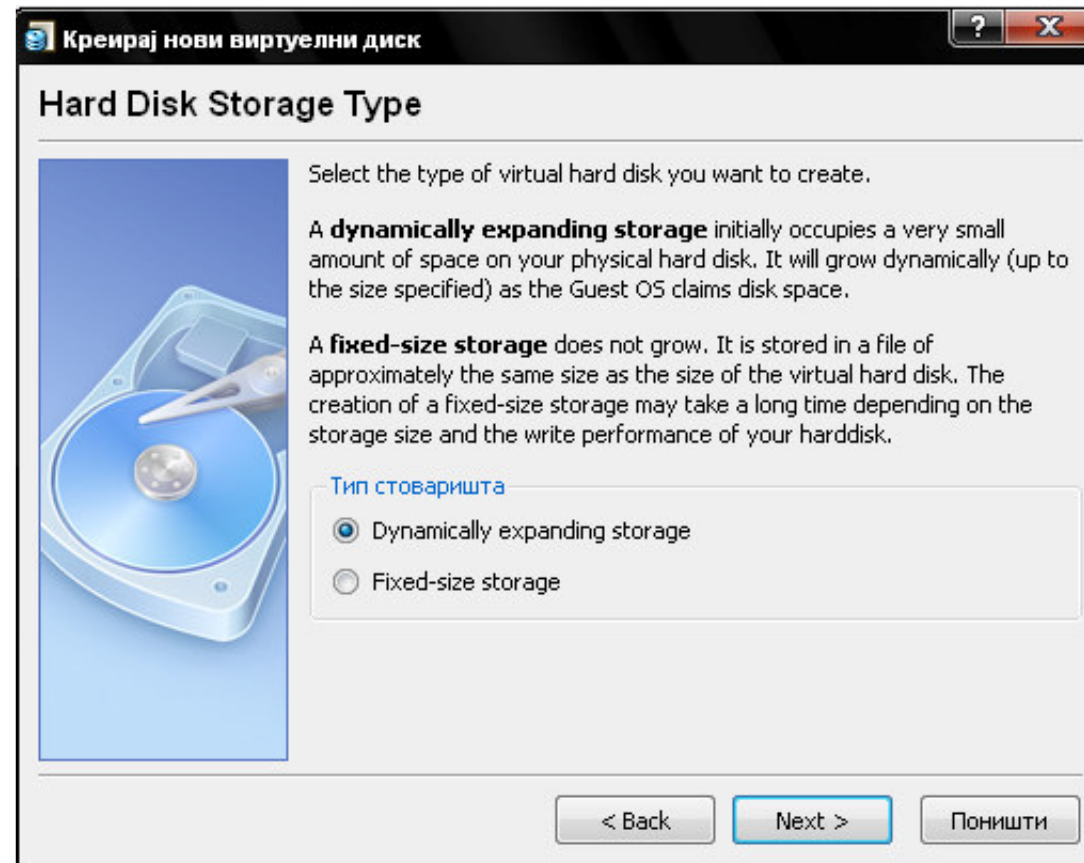
- Na slici se vidi da je izabran već postojeći virtuelni hard disk.
- U slučaju da ne postoji virtuelni hard disk, potrebno ga je napraviti.
- U slučaju da već posedujemo napravljen VDI fajl na fajl sistemu operativnog sistema “domaćina” neophodno je dodati ga u Virtual Media Manager.



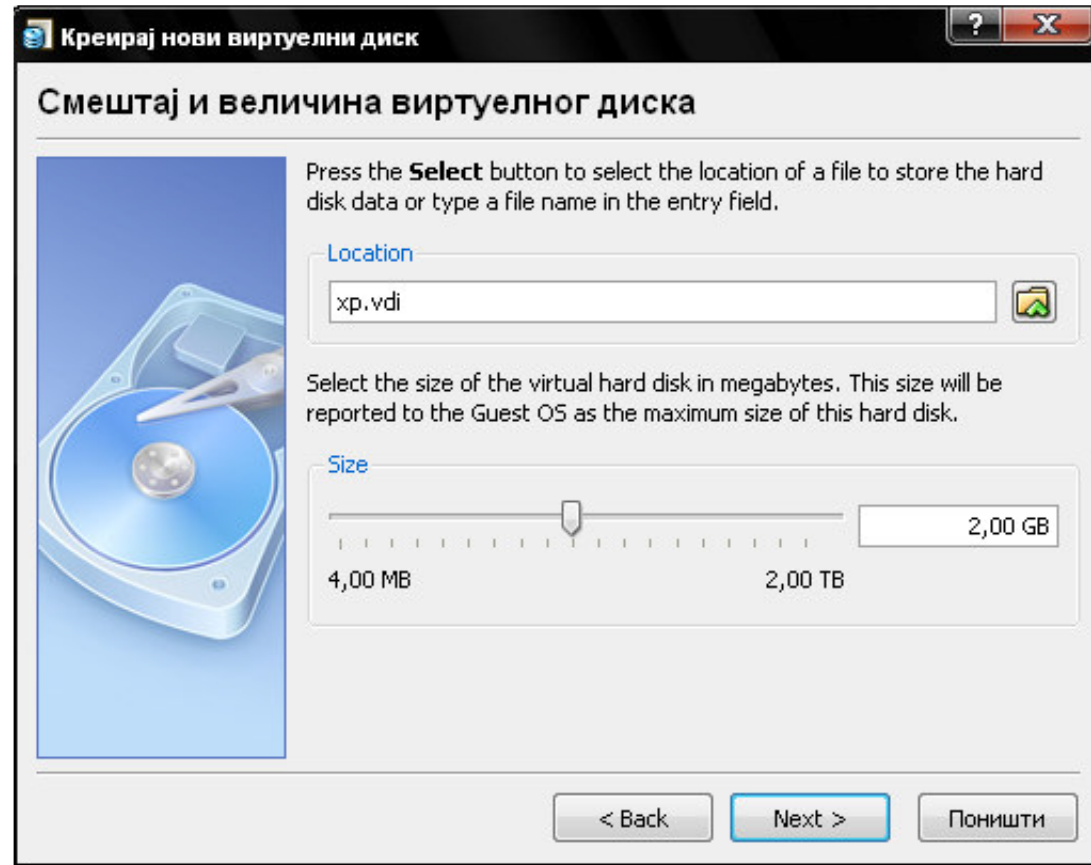
Kreiranje novog virtuelnog diska

- Proces pravljenja novog virtuelnog diska se pokreće izborom opcije “Novo” unutar Virtual Media Manager-a pri čemu se startuje čarobnjak u okviru koga treba specificirati:
 - **Tip virtuelnog hard diska** odnosno slike, gde je moguće izabrati:
 - **Dinamičku sliku**
 - Dinamička slika zauzima malu količinu mesta na fizičkom hard disku, ali se povećava kada to virtuelni operativni sistem zatraži.
 - **Fiksnu sliku**
 - Veličina fiksne slike se određuje prilikom pravljenja same slike i kasnije se ne može menjati.
 - **Ime slike**
 - **Mesto na fajl sistemu** operativnog sistema “domaćina” gde će slika biti napravljena
 - Količinu prostora koju će virtuelni hard disk, odnosno slika imati.
- Po završetku pravljenja slike hard diska, na specificiranoj lokaciji će biti napravljen fajl sa ekstenzijom **.vdi**

Kreiranje novog virtuelnog diska

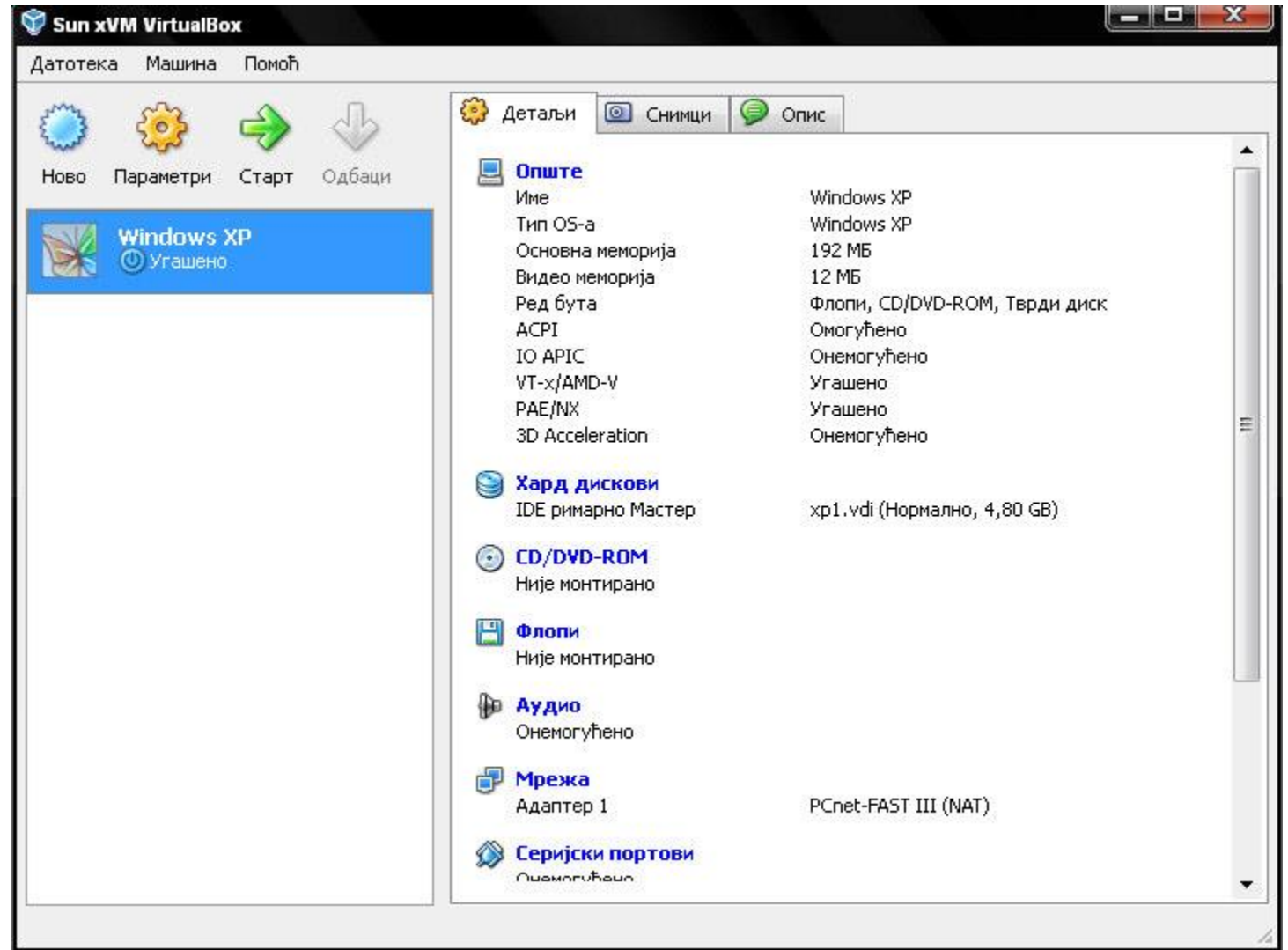


Kreiranje novog virtuelnog diska



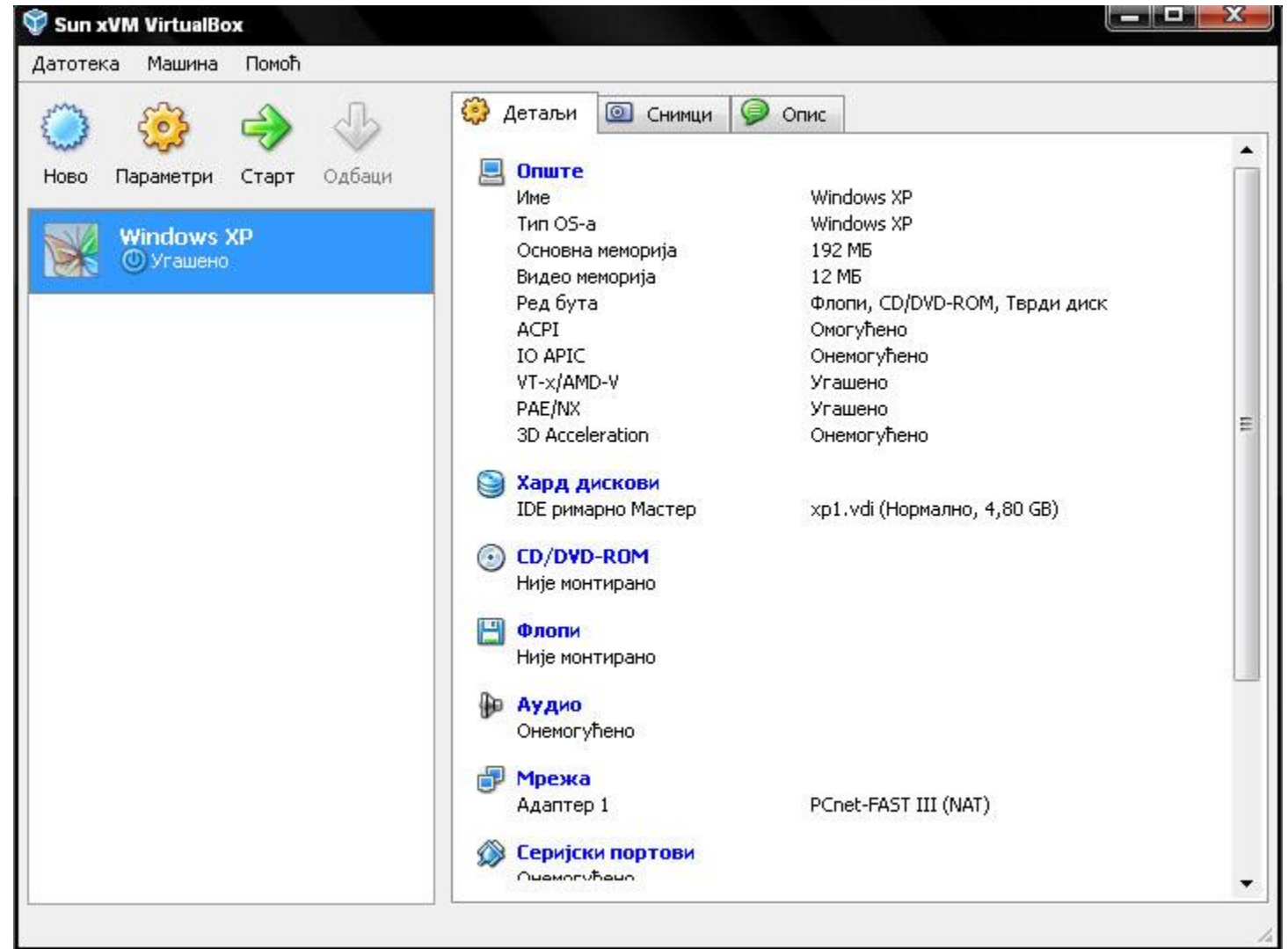
Kreiranje virtuelne mašine

- Po završetku pravljenja virtuelne mašine, u levom panelu glavnog prozora će biti prikazana naša novonapravljena virtuelna mašina.
- Ako selektujemo tu mašinu, u desnom panelu se dobija pregled podešavanja za datu virtuelnu mašinu.



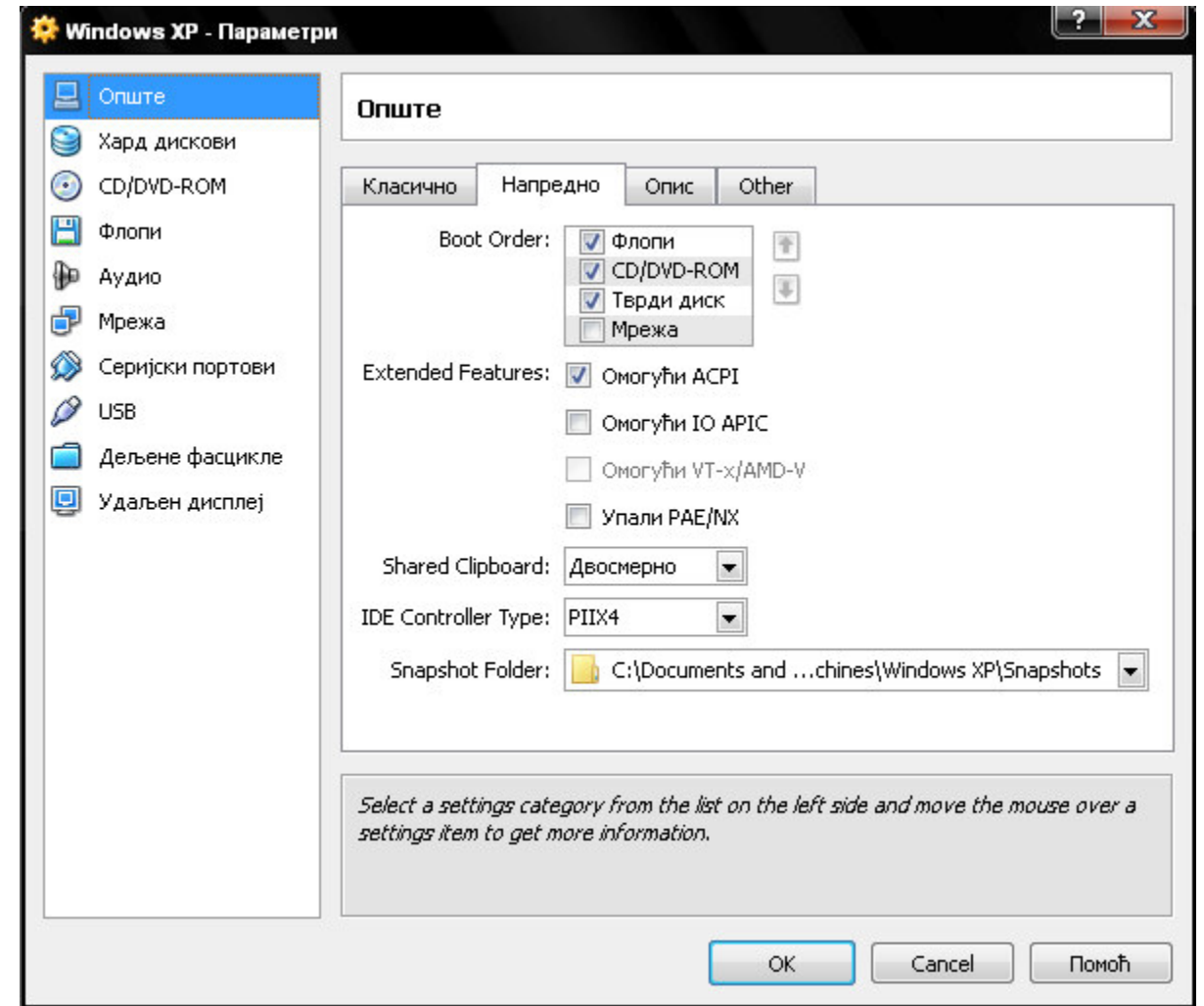
Podešavanje virtuelne mašine

- Opšta podešavanja
- Podešavanje hard diskova
- CD-DVD-ROM
- Floppy
- Audio
- Mreža
- Serijski portovi
- USB
- Deljene fascikle
- Udaljeni displej



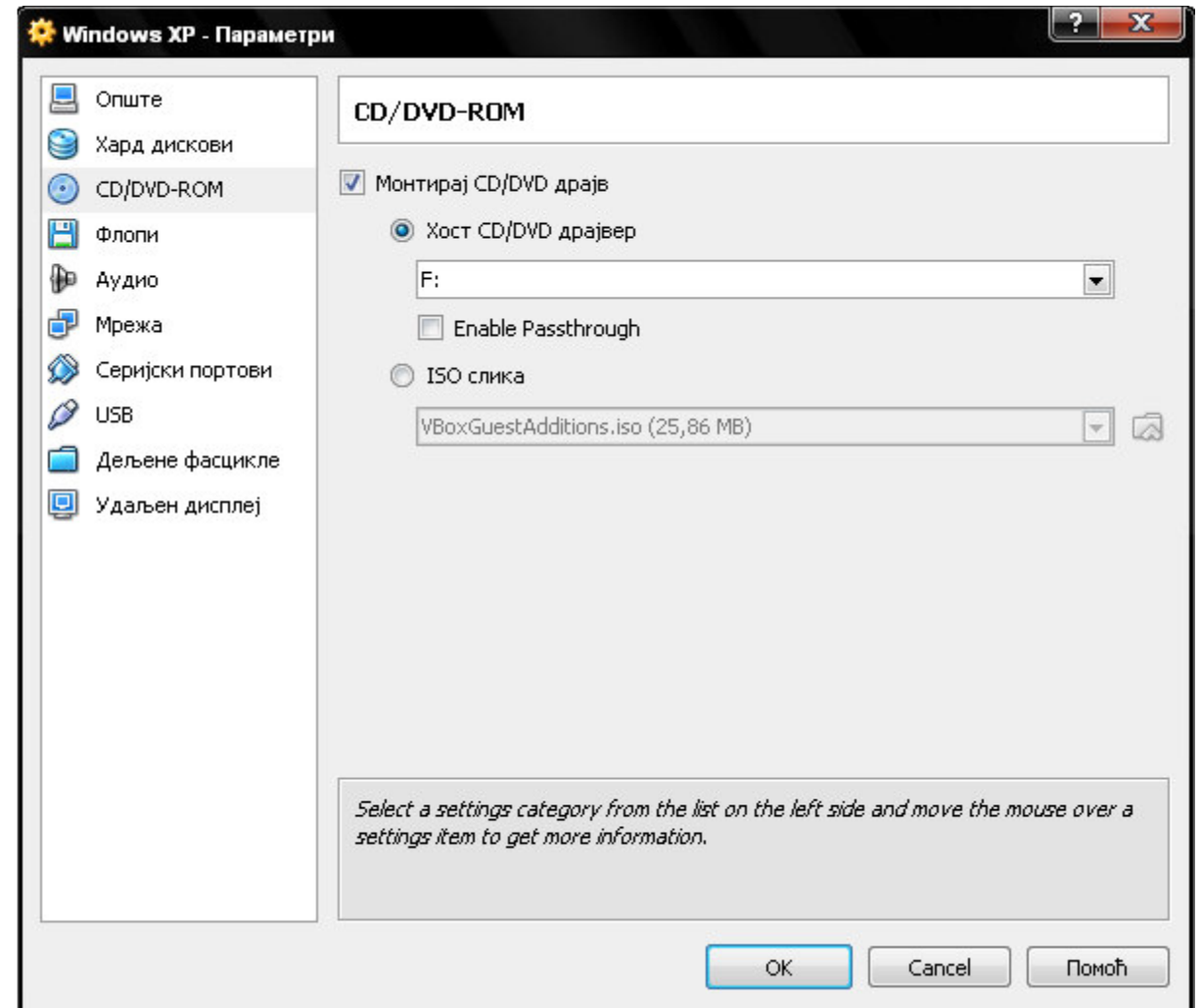
Podešavanje virtuelne mašine

- Podešavanje boot sekvence prilikom podizanja operativnog sistema se može izvršiti odabirom kartice “Napredno” (sekcija opšta podešavanja).



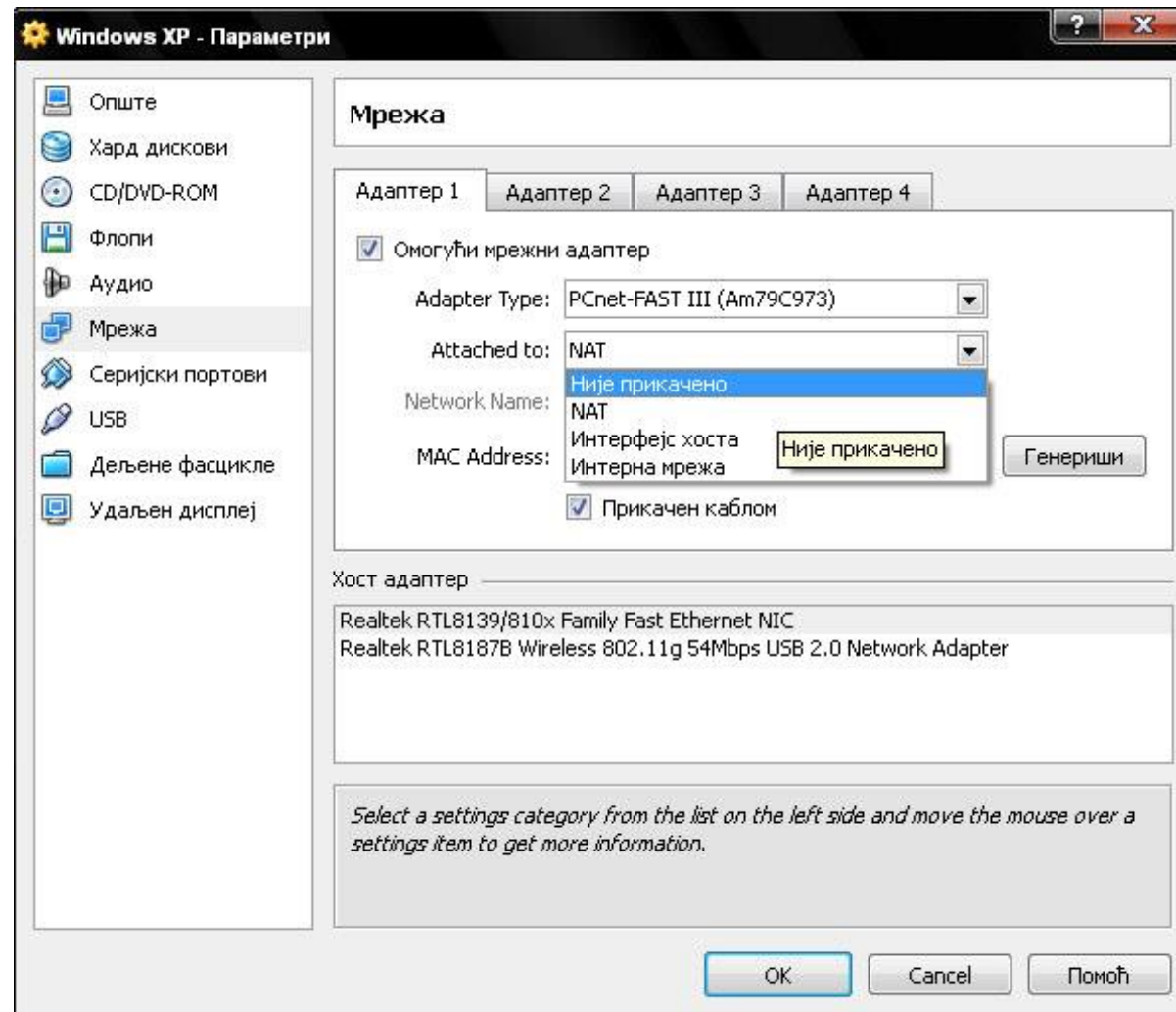
Пodešavanje virtuelne mašine

- Podešavanja vezana za CD/DVD uređaj.
- Ovde se može specificirati da li će virtuelna mašina koristiti fizički CD/DVD uređaj koji se nalazi u sklopu računara ili CD/DVD sliku koja se nalazi na fajl sistemu *host* operativnog sistema.



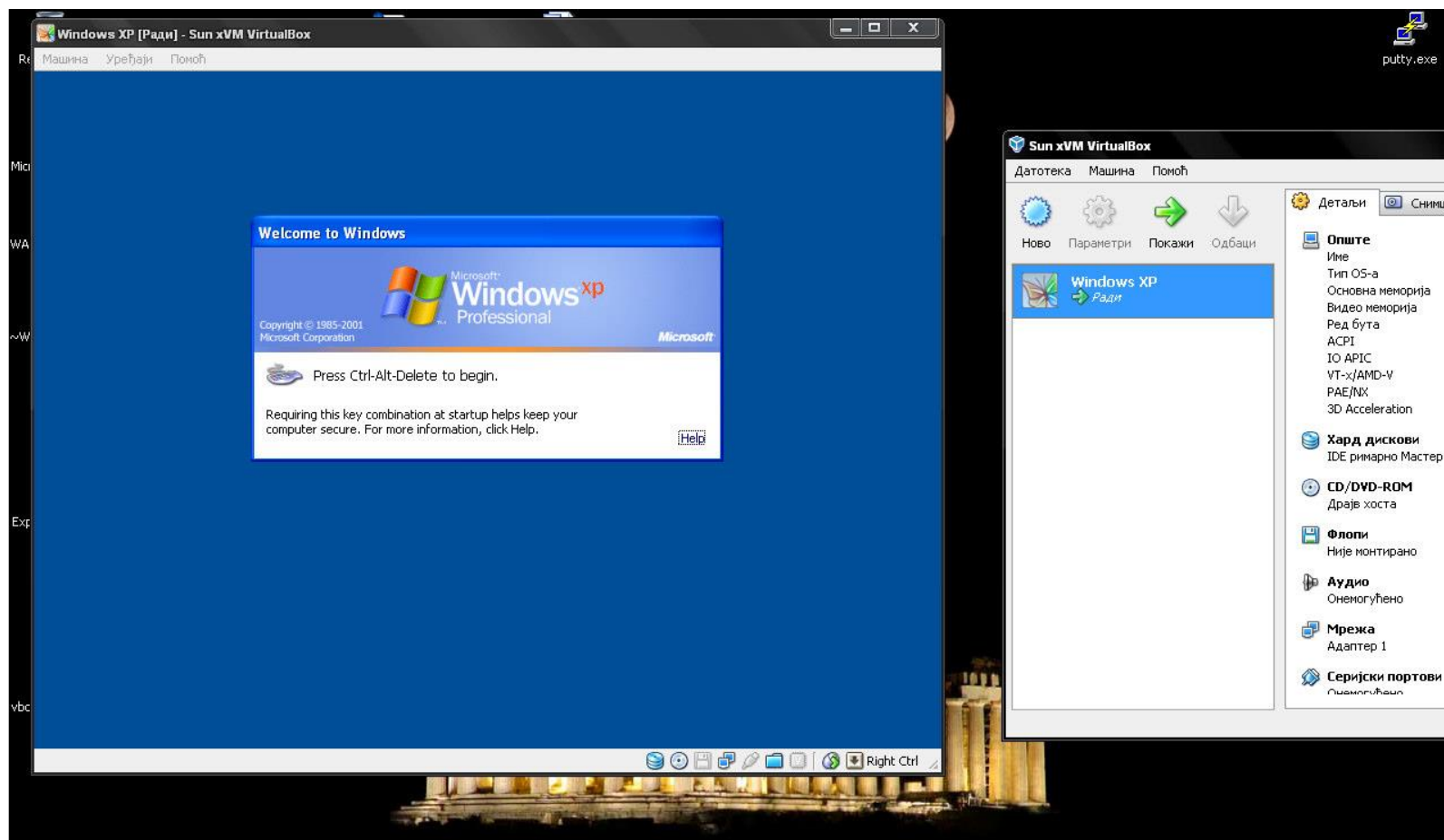
- Podšavanja vezana za umrežavanje virtuelne mašine.
- Moguće je:
 - Povezati virtuelnu mašinu **sa drugim virtuelnim mašinama** (“Interna mreža”).
 - Komunikacija se obavlja u pozadini host OS.
 - Ovde je neophodno navesti ime interne mreže.
 - Povezivanje druge virtuelne mašine na definisanu internu mrežu bi izvršili selektovanjem već definisane interne mreže.
 - Povezati virtuelnu mašinu **sa fizičkim interfejsom** (“Interfejs hosta”).
 - Koristi se upravljački program na host OS.
 - Potrebno iz liste ispod izabrati interfejs koji želimo da koristimo.
 - Povezati virtuelnu mašinu **sa eksternom mrežom**.
 - Koristi se NAT (*Network Address Translation*) servis.
 - Integrirani VirtualBox DHCP server dodeljuje mrežnu adresu adapteru koji će se pojaviti u virtuelnoj mašini, odnosno u virtuelnom operativnom sistemu.

Пodešavanje virtuelne mašine



- Po završetku podešavanja virtuelne mašine, virtuelna mašina se pokreće iz glavnog prozora izborom opcije “Pokreni”.
- Primer pokrenute virtuelne mašine se može videti na sledećem slajdu.
- Napomena:
 - Ovde izostavljen korak instalacije operativnog sistema na virtuelnu mašinu.
 - Proces instalacije je sličan instalaciji operativnog sistema na računaru.
 - Dakle:
 - U podešavanjima virtuelne mašine treba specificirati *boot* sekvencu (npr. CD/DVD-ROM uređaj staviti na prvo mesto).
 - Zatim treba nacesti gde se nalaze instalacioni fajlovi (CD/DVD-ROM podešavanja - uređaj hosta ili slika CD/DVD-a).
 - Na kraju pokrenuti virtuelnu mašinu unutar koje će otpočeti instalacija operativnog sistema.

Pokretanje virtuelne mašine



Nekoliko stvari na koje treba obratiti pažnju

- Kada korisnik klikne unutar prozora virtuelne mašine, ulaz tastature i kursor biće “uhvaćeni” unutar njenog prozora.
- “Oslobađanje” se vrši se pritiskom na takozvani **host taster** koji je ispisan u donjem desnom uglu prozora.
 - Podrazumevano, to je desni CTRL (može se redefinisati u podešavanjima VirtualBox-a).
- Ovaj taster u kombinaciji sa drugim tasterima omogućava operacije poput:
 - Prebacivanja u režim punog ekrana (host + F)
 - Slanje signala Alt+Ctrl+Delete virtuelnoj mašini (host + Delete)
 - ...

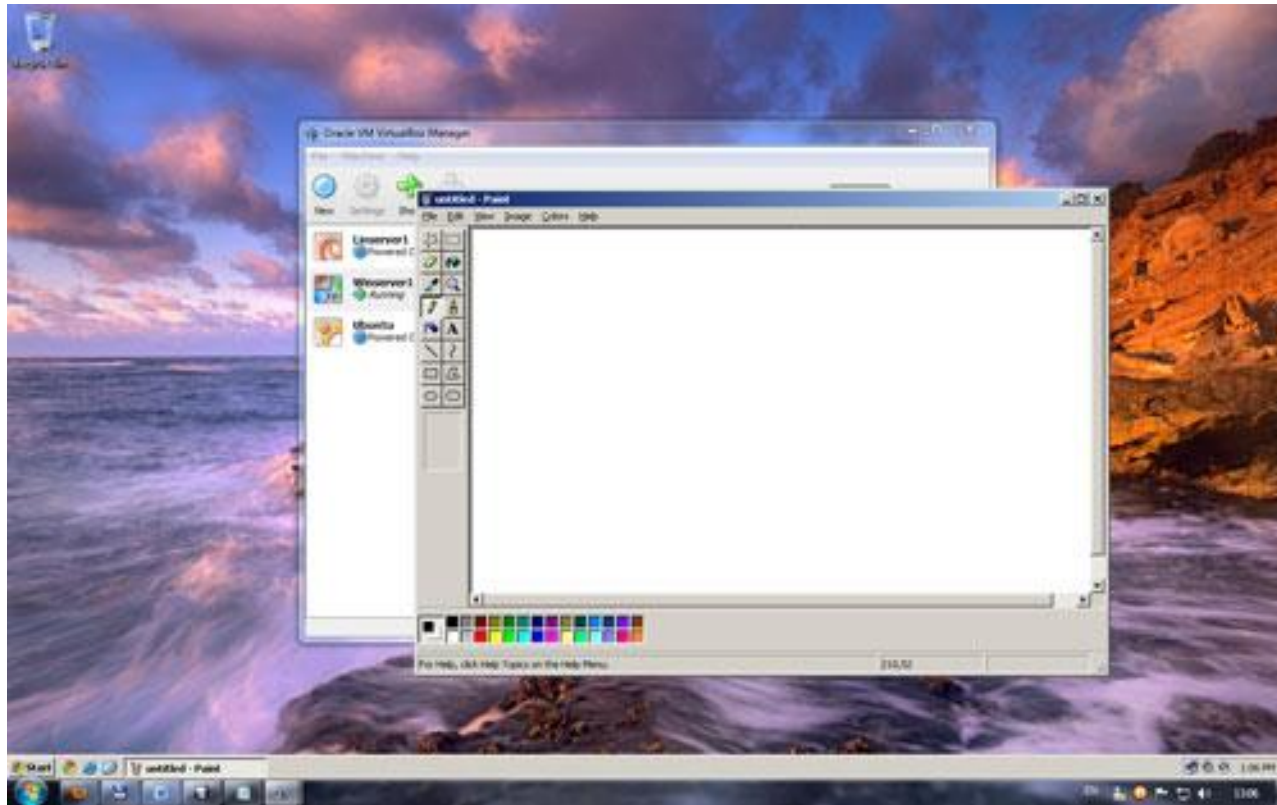
Nekoliko stvari na koje treba obratiti pažnju

- Druga stvar koja se lako uočava nakon instaliranja operativnog sistema unutar virtuelne mašine su **loše grafičke performanse**.
- Baš kao što je posle instalacije sistema na fizički računar potrebno instalirati drajvere za grafičku karticu, isti slučaj važi i ovde.
- Drajveri se nalaze na ISO slici **VBoxGuestAdditions.iso** koju možete ručno montirati na virtuelni drajv, a možete izabrati i komandu Devices → Install Guest Additions.
- Nakon okončane procedure i restarta virtuelne mašine:
 - Performanse grafičkog sistema biće značajno bolje.
 - Nestaće potreba da “oslobađate” kursor miša iz virtuelne mašine.
 - Novi drajver za virtuelnog miša omogućava tečan prelazak kursora iz mašine u fizički sistem.

Nekoliko stvari na koje treba obratiti pažnju

- Interesantan režim rada gostujućeg operativnog sistema je takozvani **“seamless” mod**.
- VirtualBox može da **“sakrije” desktop gostujućeg OS** i ostavi samo aktivne prozore.
 - Oni izgledaju kao da su pokrenuti direktno na host računaru.
 - Primer (slika na sledećem slajdu): istovremeno se vide “raznorodni” prozori sa Windows-a 7 i XP-a, koji deluju kao da rade paralelno.
- Upravo na ovaj način je izveden Windows XP mod koji se može instalirati na Windows 7.
 - Microsoft je u svoj program Virtual PC implementirao “seamless” režim.
 - Programi koji se pokreću u Windows XP modu putem tog dodatka se zapravo pokreću u “skrivenoj” virtuelnoj mašini.
 - Postiže se praktično stopostotna kompatibilnost sa Windows-om XP
 - Razlog: programi na njemu zapravo i rade, a ne na Windowsu 7 koji hostuje pomenutu virtuelnu mašinu.

Nekoliko stvari na koje treba obratiti pažnju



- Ovo je bio “ubrzani kurs” korišćenja virtuelnih mašina na kućnom računaru uz pomoć programa VirtualBox.
- Ako vas je tematika zaintrigirala, slede vam sati eksperimentisanja sa podešavanjem i pokretanjem virtuelnih mašina, iz kojih ćete zasigurno naučiti mnogo korisnih stvari.
- Na primer:
 - Uočite šta se dešava ako virtuelnu mašinu nasilno ugasite na “krstić” u uglu prozora umesto da izaberete regularno isključivanje iz operativnog sistema (ili komandu “ACPI shutdown”).
 - Isprobajte kako funkcioniše komanda za hvatanje “snapshotova” virtuelne mašine.
 - Pokušajte podignete nekoliko raznorodnih operativnih sistema u virtuelnoj mreži i isprobate kako se oni ponašaju u takvom okruženju.

1. B. Đorđević (2017): radni materijali iz predmeta “tehnike virtuelizacije i računarstvo u oblaku”, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd.
2. B. Đorđević, D. Pleskonjić, N. Maček (2005): “Operativni sistemi: teorija, praksa i rešeni zadaci”, Mikro knjiga, Beograd.
3. <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>
4. http://telekomunikacije.etf.rs/predmeti/te4ks/docs/Diplomski/2008_0162_Tekst_diplomskog.pdf

Pitanja su dobrodošla.