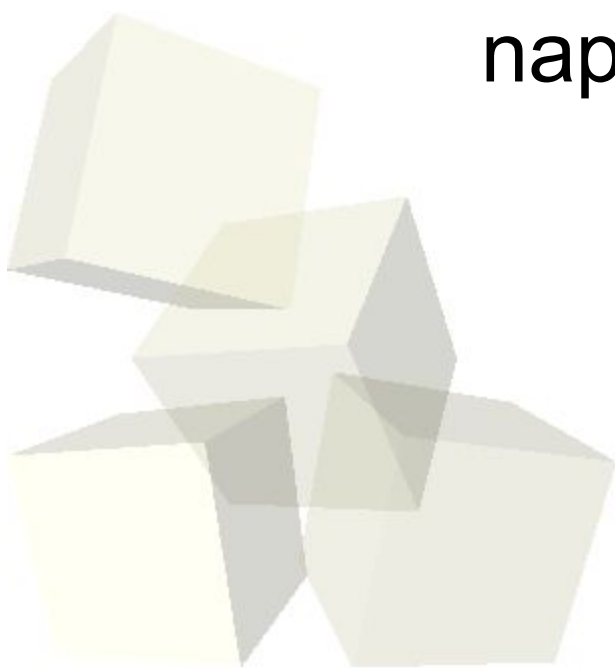




FreeBSD 5.2

FreeBSD arhitektura i okruženje, novosti u 5.2,
napredne mogućnosti uporabe





Kratki uvod u BSD

- **1BSD**: 1978. --> **4BSD** 1980 --> **FreeBSD 1.0**: 1993 --> **4.4BSD Lite2**: 1995 --> **FreeBSD 5.2**: 2004
- Uzrok sporijem razvoju i anonimnosti: **AT&T** vs **BSDI** lawsuit (“nastavak” kojeg je **SCO** vs **Linux** lawsuit; BSDovi su “sigurni” od IP tužbi).
- *“BSD is what you get when a bunch of Unix hackers sit down to try to port a Unix system to the PC. Linux is what you get when a bunch of PC hackers sit down and try to write a Unix system for the PC”*
- **Linus Torvalds**: *“Linuxa ne bi bilo da je 386BSD izašao par mjeseci ranije”* :)





Inačice BSD sustava

- **NE** “distribucije”!!
 - ◆ BSDovi su vrlo različiti, imaju različiti “look and feel”
- Različiti fokusi razvoja:
 - ◆ **NetBSD**: Portabilnost (~55 različitih hardware platformi, 17 različitih procesora)
 - ◆ **OpenBSD**: Sigurnost (beskompromisno) i portabilnost
 - ◆ **FreeBSD**: Performanse u real-world situacijama (serveri)
- Dijeljenje koda postoji, ali sve slabije; inačice postaju posve različite platforme
- Dijeljenje ideja aktivnije nego ikada
- Postoje “forkovi”: **DragonFlyBSD**, **ekkoBSD**...





- Kod BSDova se zajedno razvijaju kernel i userland
 - ♦ Kernel i userland alati su ne razdvojivi (tightly coupled)
 - ♦ (userland = `ls`, `top`, `mount`, `pkg_add`, `kldload`, `jail`...) drugim imenom *base system*
 - ♦ Isti developeri koji razvijaju kernel, razvijaju i base system: garancija (i stalna provjera) da svi dijelovi sustava rade besprijekorno zajedno
 - ♦ Postoji samo jedan FreeBSD: i svaka instalacija sadrži točno propisane i provjerene osnovne komponente
- Razvoj je formaliziran
 - ♦ Manje *bazaar*, više *cathedral*
 - ♦ “core” team koji radi *steering* i upravljanje razvojem



- Stabilan i nadziran razvoj
 - ♦ Pogoduje *corporate* primjenama jer je sličan
 - ♦ Quality Control – 5.2 još uvijek nije -STABLE!
- Podrška i upgrade sustava – Release Engineering
 - ♦ Najveća snaga: izrazitno laki način upgrade-a sustava
 - ♦ Source-based
- Puno se ulaže u kompatibilnost unatrag i unaprijed
 - ♦ FreeBSD 5.2.1, izašao Q1 2004, može izvršavati executable programe za FreeBSD 2.x, iz 1996. godine
 - ♦ Nema (g)libc hell





- To nije emulacija :)
 - ◆ Neki Linux programi se izvršavaju brže na FreeBSD-u
 - ◆ 3rd party komercijalni Linux software se može izvršavati na FreeBSD-u (Oracle!)
- Svi BSDovi mogu izvršavati linux (elf) binary executable programe
 - ◆ Većina BSDova može izvršavati executable programe koji su namijenjeni raznim (i komercijalnim) Unixima. Tako NetBSD može izvršavati: Linux, BSD/OS, Darwin (i386+macppc), FreeBSD, HP-UX, IRIX, Solaris, ULTRIX...) binarijese
- To se postiže s više (tankih) ABI slojeva



Glavne prednosti (1)

- ... ili: zašto oni koji koriste FreeBSD, koriste FreeBSD?
 - ◆ **Lakše održavanje**
 - Manja fragmentiranost sustava; cijeni se korektnost implementacije
 - Source-based: kompatibilnost sa postojećim libovima
 - Sustav instaliranja (ports) razrađen, hijerarhiziran, čuva (i prati) dependancy međuovisnosti
 - Jednom naredbom je moguće izvesti upgrade ili instalaciju cijele grane stabla ovisnosti paketa
 - Sličan pristup za base system: iz source-a, jednom naredbom, kompatibilnost unatrag očuvana
 - ◆ **Dostupnost aplikacija**
 - Praktički sve što se može kompajlirati gcc-om, može raditi i native na FreeBSDu (X11, apache, My/PostgreSQL, ...)



Glavne prednosti (2)

■ Zašto koristiti FreeBSD?

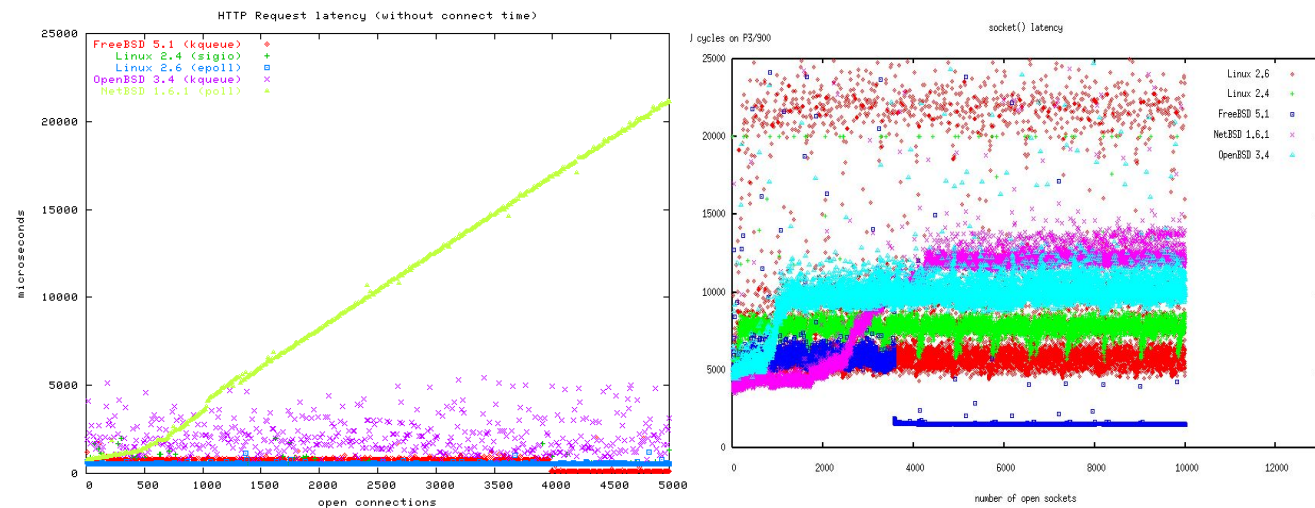
◆ Performanse

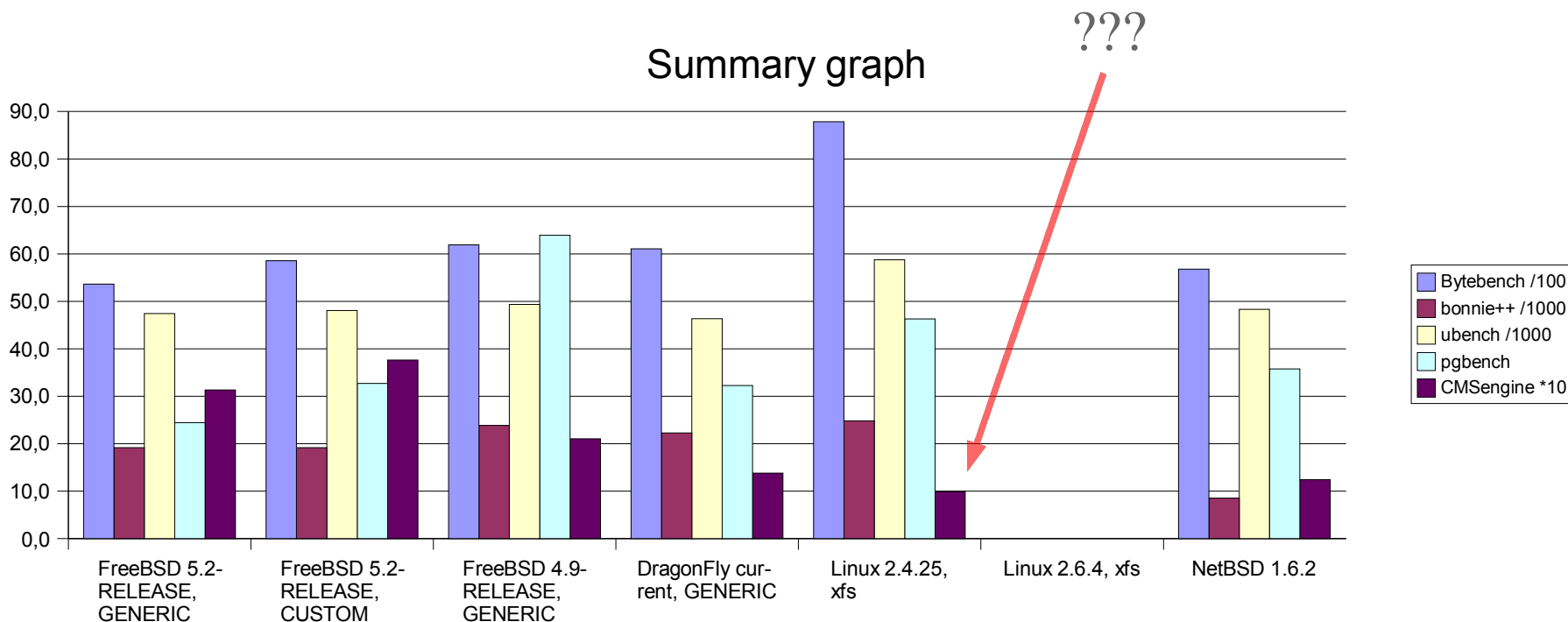
- Cijeni se korektnost implementacije; FreeBSD je prvi (ili među prvima) uveo stvari kao: kernel events (`kevent`, `kqueue`) mehanizme, NIC polling, zero-copy `sendfile()`
- BSD sustavi počinju zauzimati nišu koja je prije pripadala Linuxu: “slaba” računala koja obavljaju mrežne zadatke

◆ Skalabilnost

- FreeBSD 5 je vjerojatno najskalabilniji otvoreni OS

<http://bulk.fefe.de/scalability/>





- Vršio sam mjerenja... :)
- Mjerenja nisu greška, detaljno je provjereno :)
- Linux vodi (uvjerljivo) na sintetičkim testovima, ali na real-world testovima sa većim brojem klijenata se ponaša znatno lošije! (2.6 je znatno bolji!)



■ Hardware podrška

- ◆ Podrška sve važnije SCSI/IDE RAID kontrolere
 - + Vinum, RAIDframe software RAID
 - GEOM: “plug-in” layer između kernel IO i fizičkog smještaja podataka (npr. enkripcija: GBDE)
- ◆ Podrška sve važnije high-end mrežne kartice i uređaje, NIC polling za još veće performanse
 - Podrška za hardware encryption kartice iz OpenBSD-a
 - Podrška za razne wireless kartice
 - “Project EVIL” -> korištenje win32 NDIS drivera za mrežne kartice!
- ◆ SMP(ng) podrška; finely-threaded kernel
- ◆ Alpha, IA64, AMD64, Sparc64 platforme (native podrška)



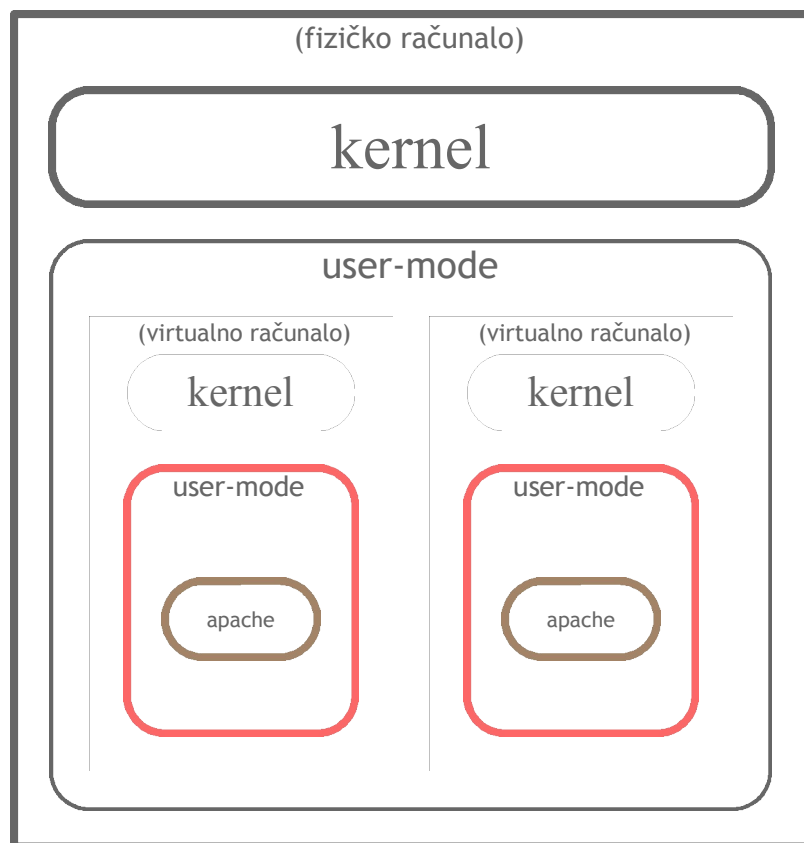
■ Software podrška

- ◆ UFS2: Ogromni filesystemi :)
 - Softupdates: ekvivalent journalingu; background `fsck`
 - ACL security
- ◆ MAC (Mandatory access control: “razbijanje” root ovlasti)
- ◆ Jails (Virtualni serveri)
- ◆ Base system uključuje out-of-the-box: OpenSSL, OpenSSH, IPsec, MTA (sendmail), DNS (BIND), routed, VPN alate, NIS/NFS, etc...
 - Sve nije obavezno :)
- ◆ ... sve što radi na Linuxu (apache, SQL serveri, Samba (+ filesystem ACLs),

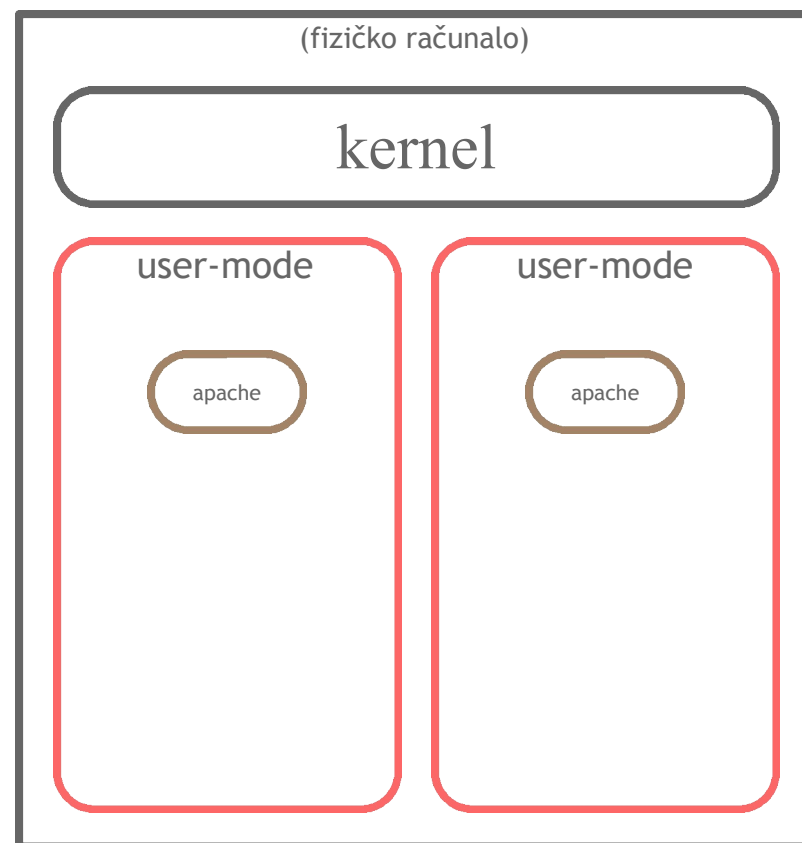


- Jails: Jedna od killer-aplikacija za FreeBSD
- Think: virtual machines, user-mode-linux
 - ◆ Ali opet, ne radi se o emulaciji:

User-mode Linux



FreeBSD Jails





Uspostavljanje jaila

- `/usr/src> make world DESTDIR=/jails/prvi`
- `/usr/src/etc> make distribution DESTDIR=/jails/prvi/etc`
- `# mount_devfs devfs /jails/prvi/dev`
- `# mount_procfs none /jails/prvi/proc`
- `# ifconfig em0 inet alias 192.168.0.10/32`
- `# jail /jails/prvi prvi.domain.com 192.168.0.10/32 /bin/sh /etc/rc`

- “feeling”?: različiti sustavi
- Jail se veže uz jednu IP adresu (svejedno da li alias ili interface)
- Sa “host” sustava, odn. “izvan” jailova vidi se popis procesa itd. Svega što je unutar jaila.



jail se “boota” počevši od /etc/rc skripte: to uključuje `inetd`, `sshd`...



Karakteristike jailova

- Zapravo “nabildani chroot”
 - ◆ Omogućava “filtrirani” pogled na popis procesa, mrežnih interface-a, itd. (npr. postoji zapravo samo jedna lista procesa, ali se unutar jaila filtriraju podaci)
- Postoji jedan unificirani disk cache buffer, network stack (ali: Marko Zec!), sistemske liste itd.
- Ali: razdvajaju se stabla usera, daemoni i sl.
 - ◆ Procesi iz različitih jailova ne mogu komunicirati osim preko (IP) socketata i (ako je dozvoljeno) SYSV-IPC
- Ne mora se “zatvoriti” cijeli environment, nego pojedinačne programe (kao chroot)
 - ◆ Root u jailu nije root izvana...



- Layer između devfs i device-driverera
 - ◆ Manipulacija particijama (slices)
 - ◆ Proizvoljne transformacije IO zahtjeva
 - ◆ (Sakupljanje statistike)
- Dostupne “GEOM klase” (layeri)
 - ◆ GBDE: enkripcija
 - ◆ GEOM Gate: Over-the-network mirroring
 - ◆ RAID 0
- Proizvoljna konfiguracija redoslijeda (stacking)
 - ◆ Prvo enkriptiraj, pa pošalji u RAID 1, pa sve skupa u RAID 0... u teoriji :)



■ “lego s paketima”

- ◆ “Lego kocke” su NetGraph moduli (kernel moduli)
- ◆ Proizvoljno slaganje – upravljanje i dizajn puta paketa kroz sustav i mrežnu okolinu

■ Značajniji moduli (nodes):

- ng_ether: ulazno/izlazna točka za Ethernet pakete
- ng_ppp: u/i točka za PPP pakete
- ng_pptpgre: enkapsulacija (GRE) za PPTP
- ng_socket: u/i točka za komunikaciju sa userland programima (paket preko socketa dolazi do u. programa)
- ng_tee, ng_bpf: “snooping” i filtering nodeovi
- ng_cisco: Cisco HDLC enkapsulacija
- ng_one2many: agregacija više streamova paketa u jedan
- ng_mppc: Microsoft VPN compression/encryption 2000.



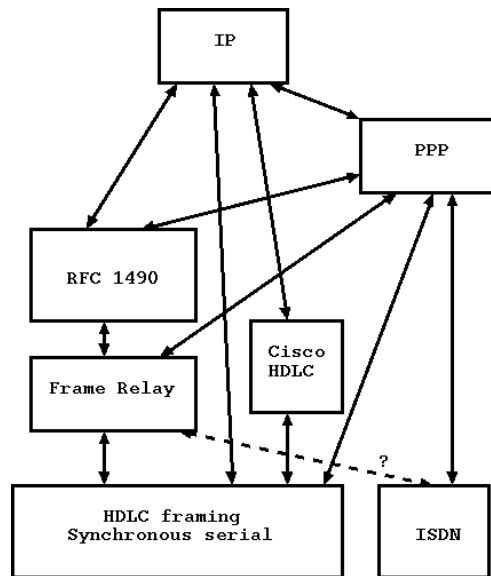
NetGraph primjeri

- Svaki NG modul ima “hooks”, odn. točke ulaza i izlaza, koje služe za prospajanje modula

- ◆ Jednostavni primjer: Ethernet bridge over UDP



- ◆ Ekstremni primjer: bridge između raznih protokola



- ◆ Uglavnom se koristi kod složenih tuneliranja

→ Za nezahjevnu uporabu postoje i normalni Unix servisi



- 64bit-ready, još od verzija 4.x
 - ◆ Native “Tier 1” podrška za AMD-64, IA-64, Alpha
- Bluetooth, USB2, FireWire, ACPI
- 1:1 i M:N threading, po izboru... (KSE)
 - ◆ SMP-capable
- PAE (64GB memory support)
- NSS (npr. autentifikacija preko LDAPa)
- ipfw (od 1998), pf packet filteri, dummynet traffic shaper
 - ◆ Uzajamno kompatibilni :)
- FreeBSD 5.3 će vjerojatno biti STABLE! (gotovo 3 godine razvoja)



- Svakim danom sve više :)
- X11 desktopi (KDE, Gnome) u zadnjim verzijama
 - ◆ OpenGL akceleracija za ATI i nVidia kartice...
- OpenOffice
- Java 1.4
 - ◆ Sun-ovi problemi s licencom
- PostgreSQL, MySQL, Apache, PHP, itd.
- Samba, NFS
 - ◆ Mldonkey :)
- OpenSSL, OpenSSH
- Praktički sve što gcc može buildati...



- FreeBSD 5.x će uskoro (ljetom) postati “STABLE”
 - ◆ To ne znači da je sada nestabilan! :)
 - ◆ Tada će početi razvoj na 6.x verziji
- Veliki ciljevi:
 - ◆ Skalabilnost, horizontalna i vertikalna
 - Multithreading network stack, disk access
 - ◆ Popularizacija
 - “pravovjerni” BSD-aši tvrde da škodi :)
 - ◆ Integracija novih mrežnih tehnologija sa OpenBSD-a
 - PF, bridging, ALTQ QoS
 - ◆ Java certificiranje
 - Legalistički problemi sa Sunom



Hvala!

Ivan Voras <ivoras@fer.hr>