

Inimeshete mõju tarkvara arendusele (BSD operatsioonisüsteemid)

Ants Aader (ants ätt aader täpp com)

10. november, 2011

Kes

- ▶ Ants Aader
- ▶ Amiga UNIX System V Release 4.2, 1992?
- ▶ VMS, SunOS, 1993?
- ▶ FreeBSD 1.x 1994?, desktopil 2.2.7-> kohe *current-3* 1998.
- ▶ www.bitikodo.eu: IPv6 toega *hosting*, VPS.

FreeBSD tegijad

- ▶ Rober N. M. Watson; haridus: PhD, University of Cambridge; töökohad/uurimistoetused: Apple, DARPA; tegevus: turvalisus (TrustedBSD, capsicum, jne.), TCP SMP skaleeruvus
- ▶ Attilio Rao; töökohad Yahoo!'s, Nokias; tegevus: SMP lõimed, lukustus
- ▶ Addrian Chadd: töökohad: Xenion; tegevus: Xen, *mips*.
- ▶ Kip Macy: töökohad: FreeBSD Mall Inc.; tegevus: Ultrasparc T1, Xen
- ▶ Colin Percival: töökohad: Tarsnap; tegevus FreeBSD/EC2 Amazon.com'is.
- ▶ Alfred Perlstein: töökohad: Apple, Yahoo!; tegevus: SMP, lõimed, lõimetugi võrgus, kernel-buffer cache, VFS, Linuxulator, sünkro JunOS (Juniper)

Tähelepanu

Slaididel on sageli toodud kommitterite/töötajate arvud, mõeldud on täiskohaga palgalisi töötajaid. Mõnikord õhtuti hobikorras tehtud kaastöö on sellega võrreldes suurusjärg väiksem

FreeBSD tegijad, jätk.

- ▶ Bjoern Zeeb: IPv6, võrgu virtualiseerimine, VIMAGE, jailid
- ▶ Doug Barton; töökohad: SupersetSolutions, ICANN looja (DNS), IETF, Yahoo! (DNS); tegevus: bind9
- ▶ Gregory Shapiro: töökohad: Sendmail Inc; tegevus: sendmail (FreeBSD, DragonFlyBSD)
- ▶ Jeff Roberson; töökohad: Nokia, ODEF (OpenFabrics Enterprise Distribution); tegevus: 10Gb, Infiniband draiverid, võrgupuhvrid, idle threads, SUJ = SU+J (Journaled Soft Updates); ULE sheduler
- ▶ Marshall Kirk McKusick: tegevus: BFS, UFS, UFS2 (failisüsteemid)
- ▶ Jeffrey Hsu; tegevus: võrk (üks FreeBSD esimesest kümnest tegijast; DragonFlyBSD, OpenBSD, NetBSD)
- ▶ Juli Mallett: töökohad: Wasaby Systems; tegevus: *mips*

Loo iva

Peategijad on kuni ülikooli lõpetanutest kuni abiprofessoriteni, töötavad peamiselt võrgufirmades

FreeBSD tegijad, jätk.

- ▶ Scott Long; töökohad: Yahoo!, Adaptec; tegevus: RAID-draiverid
- ▶ Warner Losh: töökohad: iX Systems, Cisco; tegevus: *mips*, *arm*, draiverid (oli wifi, PCMCIA).
- ▶ Alan Cox: PhD; töökohad: Rice University; tegevus: virtuaalmälu
- ▶ Kris Kennaway: PhD, Senior Site Reliability Engineer at Google, turvalisus
- ▶ Poul Henning Kamp; tegevus: jailid, phkmallocc (tänapäeval Jason Evans'i oma, jemalloc), sysctl, DEVFS, GEOM, GBDE, VFS namecache
- ▶ John Baldwin; töökohad: WindRiver Systems, FreeBSD Mall Inc, The Weather Channel; tegevus: SMP, katkestused, ACPI

Teadustööd ja teadlased

- ▶ Anderson (M:N implementatsioon oli teaduslikult huvitav, reaalses elus on kõikidest kustutatud (big failure), NetBSD'l oli mingi kompatiiblus alles)
- ▶ FreeBSD
 - ▶ Rober Watson: Senior Research Associate at the University of Cambridge Computer Laboratory. Turvalisus, SMP, võrk.
 - ▶ Alan Cox: Associate Professor at Rice University. Peale Matt Dilloni lahkumist virtuaalmälu peategija.
- ▶ NetBSD
 - ▶ Chuck Cranor'i UVM NetBSD's ja OpenBSD. Asjasse süvenedes tundub mulle, et see oli hindust juhendaja projekt, pärast pole kodanik Cranorist midagi kuulda olnud. Aga hindul oli mitmeid huvitavaid CS projekte, enamus muide hiljem kommertsialiseeritud.

Loo iva

Kui NetBSD'd on toodud eraldi välja kui teadusliku töö produkti, siis süvenedes on pilt kuidagi vastupidine: äppardunud(?) UVM võrreldes FreeBSD VM'ga

BSD vs. BSD

- ▶ FreeBSD'l on olemas kõik, mis vaja, ka tänu Linuxi emuleerimisele
- ▶ NetBSD, DragonFlyBSD ja OpenBSD: igalühel on erinevas konfiguratsioonis üks kuni mitu puudust: utf8, fläšš, ID-kaardi tugi, virtualiseerimine.
- ▶ - OpenBSD vaikumisi parameetrid on ette nähtud ruuteri, mitte *poweruseri* jaoks. Isegi kui häälestust suuremaks tõsta (limits), ei pruugi piiranguprobleemid lõppeda. Latex'il pole vaikumisi utf8 tuge.

SMP

- ▶ FreeBSD: alates FreeBSD 5.x seeriast on juht justkui John Baldwin, aga väga-väga palju on tehtud hoopis teiste inimeste poolt:
- ▶ NetBSD jäi teistest BSD'dest nii maha, et lõpuks võeti üks inimene (Andrew Doran) palgale, kes olulise osa sellest tööst ära tegi (paljud pahandasid, et x86-keskselt)
- ▶ OpenBSD: Ted Unangst, portimised: Artur Grabowski (*amd64*), Takuya ASADA (*sgi*),
- ▶ DragonFlyBSD: arendus ühe inimese poolt tehtud: Matt Dillon.

Loo iva

Kõikidel teistel, v.a. FreeBSD, on SMP põhitöö ainult/peamiselt ühe inimese poolt tehtud. Tulemus on vastav: FreeBSD tase on ärimaailmas väga kõva ja edestab mitmeid suurtegijaid. Ülejäänutel "on tugi" olemas, aga ei küüni ärimaailmas suurte nõudmiseni.

SMP seis

- ▶ FreeBSD: üldluku all on veel: klaviatuur, konsool/tty(?)
- ▶ NetBSD: üldluku all on võrk, enamus draiverid
- ▶ OpenBSD: enamus asju üldluku all
- ▶ DragonFlyBSD: üldlukuvaba: võrk, enamus VFS.

Loo iva

FreeBSD on **üldiselt** üldluku vaba. See, et klaviatuur ja konsool on üldluku all on naeruväärne ja näitab seda, et FreeBSD serveritel ei tööta juba aastaid füüsiliselt mitte ühtegi inimest konsooli ja klaviatuuriga, st. on praktiliselt üldlukuvaba.

Turvalisus

- ▶ OpenBSD on eliitklass omaette, ka militaarsel tasemel tipus. Ainult turvalisuse peal töötab vähemalt viis inimest.
- ▶ FreeBSD'l on ainult üks inimene, aga tema töö on eriti silmapaistev, ja tase üsna võrreldav, kui TrustedBSD'd kasutada. Mis pole imelik, sest autor on PhD kraadiga Robert Watson, kes (rõhutan) pole mitte ainult kraadiga, vaid uurimisuundade juht (mitte nagu NetBSD mäluategija (Chuck Cranor), kelle töö taga "tundub olevat" hindust juhendaja, sest peale töö kaitsmist pole Cranorist midagi kuulda olnud).
- ▶ DragonFlyBSD pole ühtegi inimest eraldi turva peal, spetsiaalselt turvalisusele rõhku ei pööra, aga vaikimisi tase on piisavalt nii kõrge, et äsja paigaldatud DragonFlyBSD'sse muidu sisse ei saa, kui seest poolt ei kopeerita avalikku võtit.
- ▶ NetBSD pole samuti ühtegi inimest, on kõige ebaturvalisem, nii koodi, kui poliitika poolest.

Loo iva

Kui FreeBSD SMP peal töötab vähemalt viis inimeste, siis analoogiline olukord on OpenBSD'l, kus turvalisuse peal töötab kuni 1/3 kommiteritest (FreeBSD'l kolm-neli ning teistel mitte ühtegi).

systrace ja OpenBSD

- ▶ OpenBSD (ja NetBSD)'l oli jaili analoog systrace, aga sellel tuvastati disainist tulenevad turvaaugud.
- ▶ pole üldsegi juhus, kes OpenBSD systrace'i rajalt maha võttis: turvalisuse alal PhD saanud R. Watson

Loo iva

Järelikult võiks arvata, et ka turvalisuse teatud elementides FreeBSD on OpenBSD'st parem. Reaalselt on siiski nende eesmärgid erinevad: ruuter/tulemüür *versus* desktop+server

SMP suur duell: Baldwin (FreeBSD) *versus* Dillon (DragonFlyBSD)

- ▶ Sissejuhatus: mõlemad on ise operatsioonisüsteemi kirjutanud
 - ▶ Baldwin: PhoenixOS, koos toakaaslasega. Kahjuks ühtegi lähteteksti väljas pole, väidetavalt oli mingi failisüsteemi mustand alles, väidetavalt said nad 386 peal *protected mode* sisselülitatud.
 - ▶ Dillon on kirjutanud kommertsiaalsel tasemel mitu *embedded* operatsioonisüsteemi. Kahjuks *closed source*.
- ▶ FreeBSD harunemine: Dillon, kes oli FreeBSD4.x ajal oma ettevõttega seotud, tuli ühel hetkel FreeBSD'sse tagasi ja leidsin, et Baldwin on tema rolli üle võtnud, kes aga töötas täiesti teistsuguse stiiliga.
- ▶ Peale pikemat tüli visati Dillon (teistkorda) FreeBSD välja, aga seetõttu lahkusid ka mitmed suurkujud (kõige olulisem oli praktiliselt FreeBSD eestvedaja ja sel ajal mitteametlik juht Jordan K. Hubbard)

SMP suur duell: Baldwin (FreeBSD) *versus* Dillon (DragonFlyBSD), jätk

- ▶ Baldwin jätkas tööd, mille kohta Dillon ennustas, et tänu kehvale töömetoodikale ta ei jõua kuhugi. Päris täpselt ei saa hinnata, kuidas sellega oli, aga millegipärast väga palju SMP asju tehti teiste poolt ära (vt. siin mujal) ja FreeBSD'l on nüüd, mitmeid aastaid hiljem, minu kogemuse järgi (kuni 4 proset) Linuxist oluliselt parem SMP
- ▶ Dillonil oli natuke õigus: SMP probleemid keetsid terve FreeBSD 5.x ja ka FreeBSD 6.x seeria. Alles FreeBSD 7.x oli talutav ja FreeBSD 8.x seeriaga oli Linux taas kätte saadud.

SMP suur duell: Baldwin (FreeBSD) *versus* Dillon (DragonFlyBSD), jätk

- ▶ Baldwin on pigem juba kaotanud, sest FreeBSD võlgeb oma SMP mitte tänu Baldwinile, vaid väga suures osas teiste töödele: Jeff Roberson, Attilio Rao, Robert Watson, Alfred Perlstein, jpt.
- ▶ Dillon (üksinda!) pole võitnud, sest DragonFlyBSD pole (veel?) silmnähtavalt parem ehk oma strateegilist eelist suutnud tõestada
- ▶ Ei ole võimalik võrrelda sellega, mida Dillon oleks teinud FreeBSD's, sest seal oli tal ühed kindlad eesmärgid. Väljaviskamine andis võimaluse veelkord oma eesmärgid ja valikud läbi mõelda, sest nüüd avanes tal võimalus modelleerida SMP variant, kuhu on kaasatud valik AmigaOS+RISC riistvara parematest omadusest ning ta realiseeris selle *messagebox*'ide näol, mis ühtlasi on vahendiks SSI realiseerimisel.
- ▶ Üks võrdlusmoment oleks ajaline moment, kumb saab enne üldlukust (giant lock) varem lahti. Teine võrdlusmoment: kui mõlemad on üldlukust lahti saanud, kumb 1) on kiirem; 2) skaleerub paremini.

Standardsus *versus* ebaharilikkus

- ▶ Baldwin versus Dillon
 - ▶ kes peale jääb, näitab alles tulevik ja umbes 2 - 3 aasta pärast võime öelda, kumb valik olnuks parem.
 - ▶ Praegu on olukord selline, et FreeBSD on parem, aga Baldwin'i teened on selles minu jaoks suure küsimärgiga, kuna shedulerid, lõimed ja muud asjad on teiste meeste tehtud.
 - ▶ Dillon'il pole otsest lõplikku tulemust veel ette näidata, sest SSI eesmärki taga ajades kaldub ta igas suunas kõrvale, nt. HAMMER failisüsteemi tegemisse
 - ▶ Dillon'i kontributsioon sisaldab veel **lukuavad algoritmid** põhimõtet, mida ta siinseal DragonFlyBSD'sse püüab süstida. Peale tema veebilehel vastava avalduse tegemist on CS kirjanduse üldse tulnud vastav temaatika sisse (kahjuks ei avaldanud MD oma mõtet artiklina)

Standardsus *versus* ebaharilikkus, jätk

- ▶ Theo deRaadt versus NetBSD
 - ▶ Theo deRaadt on ilmselgelt võitnud. Theo mitmed uuendused on eelmises slaidiseerias (25102008, üksikasjalikult kirjas).

Loo iva

Dillon tundub jagavat mõningaid omadusi Einsteiniga, mis ei tähenda, et ta oleks samasugune geegius, vaid tal on samasugused omadused, mis võimaldavad "lihtsurelikul" teha vastavaid tulemusi

Kommiterid ja kommiteerimine

- ▶ FreeBSD'il vanasti: head tööd "karistati" commiteri staatusega
- ▶ FreeBSD tänapäeval: tuleb leida "juhendaja", kes teatud pikema aja jooksul peab kõik kommiteeritavad lapid eelnevalt üle vaatama ja heaks kiitma
- ▶ OpenBSD: Theo deRaadt vanasti ise kutsus!
- ▶ OpenBSD: tänapäeval: kõik kommiterid (eranditult) kommiteerivad ainult (kasvõi ühe) teiste kommitterite heakskiidetuid lappe.
- ▶ NetBSD: tuleb leida "juhendaja", nagu FreeBSD's, aga millegipärast on NetBSD palju nõudlikum kommitteri kvaliteedi suhtes -> tulemus on vastupidine: NetBSD kood pole mitte kõige parem vaid aja jooksul on jäänud/muutunud kõige halvemaks. Ehk teisisõnu NetBSD on ainukesena säilitanud kaastöötajate "elitaarsuse"

Kommitteerijate valiku poliitika tulemused

- ▶ NetBSD: tänu kommitteerijate kvaliteeti kõrgele latile ei jõua NetBSD enam mitmeid asju teiste samal tasemel teha: kokku on kuivanud
 - ▶ tier1 platvorme ON JUBA PALJU VÄHEM kui OpenBSD'! (esimene konkurent arhitektuuride paljususele) ja sama palju kui FreeBSD'! (mis tähendab seda, et NetBSD peamine eristus: **portitavus** on praktiliselt **surnud**)
 - ▶ veebilehe/dokumentatsiooni tõlkimine (pealehel viiteid enam pole)

See tähendab, et NetBSD aeglaselt kaotab massi, kusjuures väljasuremisest on asi veel väga kaugel, aga praktiliselt on NetBSD juba neljast suurest vaalast kõige nõrgem.

Kommitteerijate valiku poliitika tulemused

- ▶ NetBSD probleemide võimalikud eeldused ja tulemused
 - ▶ kõigepealt oli NetBSD hunnik porte: igal pordil **oli üks** kõrgetasemeline hooldaja. Alles aja jooksul organiseeriti erinevate portide hunnik ühisesse NetBSD reposse ja ühtlustati
 - ▶ NetBSD ja Theo deRaadt'i tüli oli põhiliselt tema ja ainult ühe NetBSD peakommiteri vaheline, aga tüli ei likvideeritud, sest pordide hooldajad oli *lõdvalt* üksteisega soetud, peasjalikult ühendas neis ühine repo, teiste portide probleeme (Theo deRaadt oli *sparc* hooldaja) nad ignoreerisid.
 - ▶ elitaarsuse tõttu ei võetud nõrgemaid kodeerijaid juurde, tänu sellele oli raha eest töötajate suhe suhteliselt kõrge ning hobikorras kodeerijad ei jõudnud luudele liha kasvatada (see on väga tähtis: võrreldes Linuxiga, kus väljaspoolt lappide saatjate hulk on tohutu)
 - ▶ vanad pordite hooldajad on aja jooksul ära hajunud (kõikidel BSD'del on nii juhtunud), aga NetBSD elitaarsuse tõttu pole vajalikult määralt noori "peale lastud". Tulemuseks on tupiktee ehk võru keeles "köögaliin".

Kommitteerijate valiku poliitika tulemused, jätk

- ▶ OpenBSD: sarnane tõmbab ligi sarnaseid:
 - ▶ siia kogunevad ruuteri, tule müüri ja turvamehed. See on kindel nišš, mille eest OpenBSD tegijatele makstakse palka. Kindlasti tuleb ära märkida, et siinkohal pole ruuteri all mõeldud mitte ainult lokaalvõrgu ruutereid vaid pigem *gatewaysid* interneti suurtel magistraalidel, kus OpenBSD konkureerib Cisco (IOS) ja Juniperiga (JunOS - FreeBSD kommertsvariant).
 - ▶ OpenBSD püsib jätkuvalt kindlal tasemel, kuna olemas on hobikomiteerijate minimaalne kriitilise mass ja olemas on ka ärimaailmas töötav heatasemeline nišš vähemalt kriitilise massi ulatuses

Komiteerijate valiku poliitika tulemused, jätk

- ▶ DragonFlyBSD: sarnane tõmbab ligi sarnaseid:
 - ▶ Dilloni reklaami peale: SMP, SSI (Single System Image) on kohale ilmunud ja ka kohale ootama jäänud teatav väike hulk inimesi, kes samuti on Gaussi jaotusest kerges hälbes.
 - ▶ Peamiste komiteerijate hulk on ikka väga väike, aga on pühendunud.
 - ▶ DragonFlyBSD väga suur nõrkus on hetkel see, et tegelikult on ainult üks (!) põhikohaga komiteerija (Dillon), peale selle ainult veel kaks, kolm suures mahus komiteerijat, siis lubatud SMP ja SSI muudkui tuleb ja tuleb. Ja tasapisi tulebki, küll aastaid.
 - ▶ Matt Dillon otsustas projekti luues, et kõigepealt arendab ainult *i386* platvormi. Hea otsus arenduskiiruse põhjenduseks, aga tõi kaasa selle, et *amd64* inimesed jäeti ukse taha, sest nende jaoks (serverite mälu 128 - 512 GB) on *i386* "lasteaed" (mälu piirang 4 GB, aeglases PAE-režiimis 64 GB).
 - ▶ Viimase nädala jooksul komiteeris Matt Dillon väga suure SMP arenduse, aga selle hindamine paraku ei jõua siia ettekandesse. Kardetavasti võib see sisaldada terve viimase poole aasta tööd. Jääme ootama võrdlusteste.

Kommitteerijate valiku poliitika tulemused, jätk

- ▶ FreeBSD tõmbab ligi
 - ▶ võrguinimesi (suuremate koormustega ja masinatega ei ole OpenBSD valik, eriti SMP ja >4 GB mälu korral (uskumatu, aga see on reaalsus, *bigmemory* tugi aktiveeriti *amd64* platvormil alles 1. nov. 2011, 5.0 OpenBSD's -> turg ei oota); ipfw-tulemüür on FreeBSD all SMP toega, OpenBSD pf pole;
 - ▶ serveriinimesi (apache, postgresql, mysql): NetBSD on bugine, DragonFlyBSD *amd64/x86_64* port on lapsekingades, OpenBSD on pisike masinate jaoks).
 - ▶ desktopi inimesi (ainuke BSD, mis on võimeline desktopil Linuxiga konkureerima)
 - ▶ viimasel ajal ka *embedded* inimesi, sest FreeBSD on saavutanud kriitilise massi, kus NetBSD ja OpenBSD *embedded* arendajad küll ei tule FreeBSD peale üle, aga uued tellimised tulevad siia ja turg jaotub ümber, eriti kaotab NetBSD+Linux ja võidab FreeBSD. OpenBSD'l on omad vanad kliendid. Tuleviku trend paistab olema selline, et FreeBSD sööb järjekindlalt *embedded* turul teiste käest kliente ära. Ainuke, mis tõenäoliselt suudab jätkuvalt konkureerida, on OpenBSD turvalisuse niššis.

Kommiterijate valiku poliitika tulemused, jätk

- ▶ FreeBSD on tugev ja otsene konkurent Linuxile, ehkki Linuxiinimesed ei taha sellest rääkida (edev üleolek) ja avalik üldsus FreeBSD'st suurt midagi ei tea (FreeBSD ise ei tee reklaami). Lisaks on FreeBSD järjekindlalt jõudmas uutele turgudele ja laiendamas vanu turge:
 - ▶ Desktop turul on PC-BSD juba tugev tegija ja muutub aasta-aastalt ühe tugevamaks (kusjuures arvesse ei võta FreeBSD osalust MacOSX kasutajaruumina)
 - ▶ *embedded* turg (mis hiljuti oli veel Linux/OpenBSD/NetBSD käes): FreeBSD pole mitte ainult Juniperi ülikallites lülitites (JunOS'i kujul) vaid viimasel aastal ka juba odavates lülitites, wifi seadmetes, *ARM*, *MIPS* ja *PowerPC* platvormidel
 - ▶ virtualiseerimine: Xen dom0 hakkab kuju võtma ja võibolla kunagi eduseisus olnud jail taaselustub uutes vormides (VIMAGE, jne.)

Loo iva

FreeBSD on nii suur, et võistleb vabalt ärimaailmas Linuxi (v.a. pihuseadmed), MS Windowsi (ainult serverid) ja ka Apple'iga (Apple'i serverid surid välja)

Kommiterid ja kommiteerimine

- ▶ NetBSD: millegipärast on NetBSD palju nõudlikum kommitteri kvaliteedi suhtes -> tulemus on vastupidine: NetBSD kood pole mitte kõige parem vaid aja jooksul on jäänud/muutunud kõige halvemaks. Ehk teisisõnu NetBSD on ainukesena säilitanud kaastöötajate “elitaarsuse”. On väga võimalik, et psühholoogiliselt NetBSD on endiselt “portide hunnik”, mitte üks operatsioonisüsteem ja tegijad tegelevad ainult oma portide/asjadega.
- ▶ FreeBSD: on ammu oma elitaarsust selles mõttes maha lihvinud, et mitmed suured lapid ja nende autorid, millele on alguses ulmatiivselt vastu seistud (nt. Hans Peter Selasky, kes esimene lapp oli lukuvaba USB-kood), on leitud neile juhendaja ning aja jooksul on kood ümber töötatud ning vastu võetud. (pole viga, v.a. pipe-sümboli sisestamine konsooli USB-klaviatuuril seiskab kogu suure serveri 0,3 - 0,5 sekundiks ;) - tuletagem meelde, et klaver on endiselt üldluku all ja USB oli äsja viimane, mis sellest vabanes). Selasky viimane töö on USB3 tugi. Tulemuseks on nt. see, et ka väljaspool serverisuunda saavad “kõrvalised” asjad ka arendatud ja tervikuna on OS ühtlasem.

Kommiterid ja kommiteerimine, jätk

- ▶ OpenBSD on samuti tuntud oma nõudliku lähteteksti kvaliteedi suhtes, aga tundub, et ühine eesmärk - turvalisus on OpenBSD tegijaid liitev omadus, mis NetBSD'l puudub
- ▶ Linux: on desktopi tegijate osakaal nii suur ja lattu nii ebaühtlane, et Ubuntu umbes 2008.a. tuli parandusena uus tuum välja, mis kasutas ainult ühte protsessorit -> küllap olid Ubuntu mehed tahtnud parimat desktopile ja sidunud desktopi katkestused ühe protsessori külge, aga teinud seda nii räpakalt, et teine protsessor ei saanud üldse tööd. Mis teha, minu jaoks Ubuntu luigelaul -> kohe Debian peale.