



IT KOLLEDŽ  
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

# Tarkvara haldamine

## Operatsioonisüsteemid ja nende haldamine ICA0001

Edmund Laugasson

[edmund.laugasson@taltech.ee](mailto:edmund.laugasson@taltech.ee)

[https://wiki.itcollege.ee/index.php/User:Edmund#eesti\\_keeles](https://wiki.itcollege.ee/index.php/User:Edmund#eesti_keeles)

Käesoleva dokumendi paljundamine, edasiandmine ja/või muutmine on sätestatud ühega järgnevatest litsentsidest kasutaja valikul:

\* GNU Vaba Dokumentatsiooni Litsentsi versioon 1.2 või uuem

\* Creative Commonsi Autorile viitamine + Jagamine samadel tingimustel 4.0 litsents (CC BY-SA)



# Tarkvara levitamine

- Tarkvara levitatakse
  - Binaarsel kujul
    - Tarkvarapakettidena näiteks msi, rpm, deb jne
    - Vahekoodis (osaliselt kompileeritud või objektkoodis) näiteks jar, class, .net assembly jne
  - Algtekstidena
    - Skript keeled python, php, perl, ruby jne
    - Lähtetekstid (*source code*), mis tuleb enne kasutamist kompileerida masinkeelde või vahekoodi
  - andmekandjal ja võrgus



# Tarkvara jaguneb

- Tarkvara võib haldamise seisukohast jagada
  - Süsteemseks tarkvaraks
    - seadmete juhtprogrammid (*driver*) jt
    - operatsioonisüsteemi moodulid ja põhikomponendid
  - Rakendusprogrammid
    - Teenused
    - Kasutaja tööriistad
- Korralikult planeeritud rakendusprogramm töötab ja paigaldub ka kasutaja õigustes

# Probleemid

- Tarkvaratükid kipuvad sõltuma teistest teekidest (*library*)
- Pole mõtet kõike ise teha – tasub kasutada ühiskasutuses olevaid komponente - teeke
- Teekide ja sõltuvuste lahendamine on tihti jäetud kasutaja enda kanda – eriti kui tarkvara käsitsi ükshaaval paigaldada
  - [DLL Hell](#) - osaliselt lahendatud
  - lib32, lib64 – 32-bit ja 64-bit teegid on eraldi, täna 32-bit pigem erand
  - Dünaamiliselt lingitud teegid vs staatiliselt lingitud teegid – dünaamiline aitab vähendada paketi mahtu kuid sõltuvused (sh versioonid!) jäavat, staatiline on sellest vaba kuid paketi maht suurem
  - Osa tarkvarast nõuab Administrator/root õiguseid ka käivitamiseks – pole arvestatud mitme kasutaja keskkonnaga



# Hea tarkvara paigaldusmehhanism

- Suudab lahendada sõltuvused
  - Kui paigaldad mõne paki, mis nõuab teist, siis teine leitakse ise võrgust üles ja paigaldatakse
- Võimaldab tarkvara otsida
  - Väga tüütu on tarkvara mööda internetti taga otsida
- Annab teada, millest mingi pakk koosneb
  - *dpkg -S nano*
    - *-S, --search filename-search-pattern*
      - *Search for a filename from installed packages.*
  - *dpkg -L nano*
    - *-L, --listfiles package-name...*
      - List files installed to your system from package-name
- Võimaldab tarkvara nimekirja kloonida uuele masinale
- Võimaldab kontrollida tarkvara päritolu ehtsust ([GPG](#): RPM, DEB, Flatpak, Snap, jne)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Package\\_manager](https://en.wikipedia.org/wiki/Package_manager)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_software\\_package\\_management\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_software_package_management_systems)

# Tarkvarapakett (-pakk) Linuxi süsteemides

- Linuxilaadsetel operatsioonisüsteemidel on tavaliselt olemas tarkvarapakkide haldamise süsteem
  - RPM
  - APT
  - pacman
  - Flatpak
  - Snap
- tarkvarapakid on digitaalselt allkirjastatud (*GPG-signed*) ja seda kontrollitakse tarkvara paigaldamisel



# Tarkvarapakett (-pakk) Linuxi süsteemides

- Need metaandmed salvestatakse süsteemi kohalikku andmebaasi (näiteks Arch Linuxis asub see tavaliselt kataloogis `/var/lib/pacman/` - `sync` on andmebaasid, `local` on metaandmed), võimaldades kasutajatel ja administraatoritel hõlpsasti küsida ning hallata paigaldatud tarkvara tea vet
- Ubuntus hoitakse paigaldatud tarkvarapakettide metaandmeid peamiselt `dpkg` andmebaasis, mis asub kataloogis `/var/lib/dpkg`. Näiteks fail `/var/lib/dpkg/status` sisaldab üksikasjalikku teavet kõigi paigaldatud pakettide kohta. Lisaks hoiab APT varamute metaandmeid kataloogis `/var/lib/apt/lists`, kust süsteem teab, milliseid pakette ja nende versioone on saadaval.



# Tarkvarapakett (-pakk) Linuxi süsteemides

- Tarkvarahalduse süsteem hoiab infot paigaldatud tarkvarapakkide kohta
- Linuxi tarkvarahalduse süsteem (näiteks pacman, apt või rpm) salvestab paigaldatud tarkvarapakettide kohta põhjalikku metaandmete komplekti. Tavaliselt hõlmab see:
  - Paketi nimi ja versioon: unikaalne identifikaator, mis näitab, milline tarkvara ja milline versioon on paigaldatud.
  - Kirjeldus ja litsents: lühike ülevaade tarkvarast ning teave selle litsentsitingimustele kohta.
  - Sõltuvused ja konfliktid: andmed, millised teised paketid on vajalikud tarkvara töötamiseks ning millised paketid võivad omavahel konflikte tekitada.
  - Failide loetelu: nimekiri kõigist failidest ja kataloogidest, mis on paketi paigaldamisel süsteemi lisatud.
  - Paigaldamiskuupäev ja suurus: teave paigaldamise aja ja paketi poolt kasutatud kettaruumi kohta.
  - Allkirjad ja kontrollsummad: andmed, mis võimaldavad kontrollida paketi ehtsust ja terviklikkust.



# Tarkvarapaki sõltuvused

- Üks tarkvarapakk võib sõltuda teiste pakkide tööst
  - Näiteks veebisirvija nõuab X Window süsteemi teeke
  - CLI režiimis töötavale serverile ei ole mõistlik paigaldada
  - Õnnetuste vältimiseks enne paigaldamist simuleerida
    - sudo apt-get -s install <pakinimi1> <pakinimi2> jne.
  - Tarkvarapakk võib olla konfliktis mõne pakiga (paigaldamiseks tuleb konflikt kõrvaldada näiteks teise paki eemaldamisega)
  - Mõned pakid on samaväärsed (näiteks mõni pakk võib sõltuda ühest või teisest, seega pole vaja mõlema olemasolu)

# Tarkvarapaki sõltuvused

- Teinekord tekivad probleemid kas vigastest tarkvarapakettidest või lahendamata sõltuvustest näiteks pakendamisprobleemide tõttu või ka pikka aega uuendamata arvuti puhul. Siis ei saa enam uuendusi paigaldada, uut tarkvara paigaldada, vana eemaldada vms - kõik tegevused tarkvarahalduse osas on peatunud.
- Järgmised sammud võivad selle probleemi lahendada.
- **NB! Ettevaatust alljärgnevate käskude sisestamisel! Eksimuse korral võite kahjustada oma süsteemi!**
- *sudo rm -rf /var/lib/dpkg/updates/\**
- *sudo rm -rf /var/lib/apt/lists/\**
- *sudo rm /var/cache/apt/\*.bin*
- *sudo apt-get clean*
- *sudo apt-get autoremove*
- *sudo apt-get update*
- *sudo dpkg --configure -a*
- *sudo apt-get install -f #sõltuvusprobleemide parandamine*

# Tarkvarapaki sõltuvused

- vajadusel veel:
  - *sudo dpkg --remove --force-remove-reinstreq package\_name*
  - *sudo apt purge --auto-remove* #eemaldame koos sätetega orvuks jäänud paketid
  - Vajadusel tähendab seda kui oleme veateadete kaudu aru saanud, milline konkreetne tarkvarapakett (asendada `package_name` siis konkreetse tarkvarapaketi nimega) probleeme põhjustab. Teinekord aitab selle paketi jõuga eemaldamine ja siis kogu rakenduse eemaldamine koos sätetega automaatselt orvuks jäänud pakettide eemaldamise käigus ning puhtalt uuesti paigaldamine.

# Tarkvarahalduse lühikäsud ~/.bash\_aliases failis

- Mugavuse mõttes võib rakendada ka järgmisi lühikäsk:
- *alias u='sudo apt update && sudo apt full-upgrade'*
- *alias k='sudo ldconfig && sudo dpkg --configure -a && sudo apt-get clean'*
- *alias i='sudo apt install'*
- *alias o='sudo apt search'*
- *alias n='sudo apt show'*
- *alias e='sudo apt purge'*
- *alias ae='sudo apt purge --auto-remove'*
- *alias p='sudo apt-cache policy'*
- *alias f='sudo apt install -f'*
- rakendamiseks: `source ~/.bash_aliases` (vt *alias, näidis*)

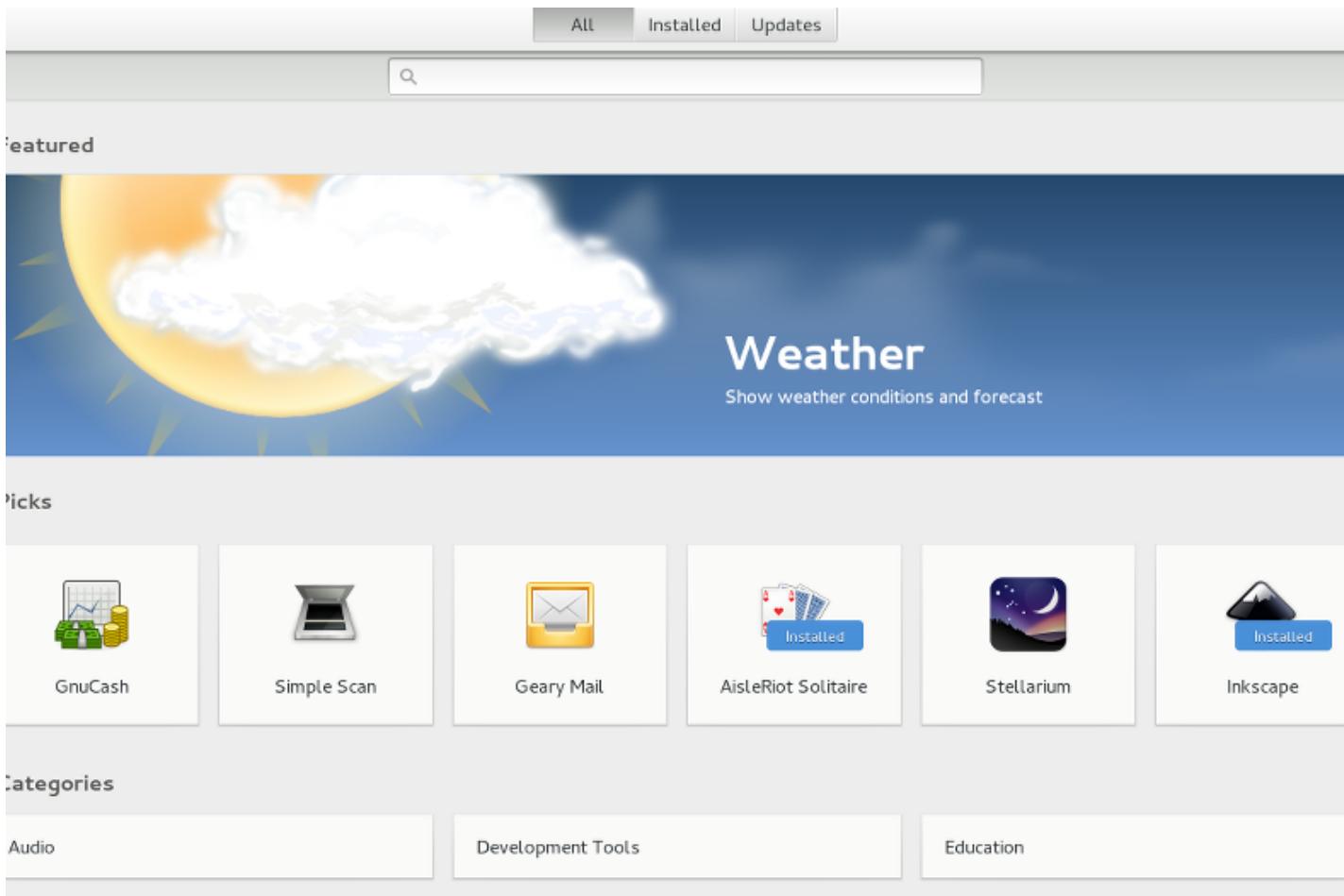


# Tarkvarahalduse vahendid

- Tarkvara haldamisel kasutatakse tihti pakihalduse süsteeme
  - rpm (failitüüp .rpm)
  - apt ja dpkg (failitüüp .deb)
  - yum, dnf (failitüüp .rpm)
  - pacman, yay
  - jne
- Tarkvarahalduse vahendid hoolitsevad sõltuvuste jälgimise ja ka lahendamise eest
- Sõltuvad pakid paigaldatatakse peale/maha

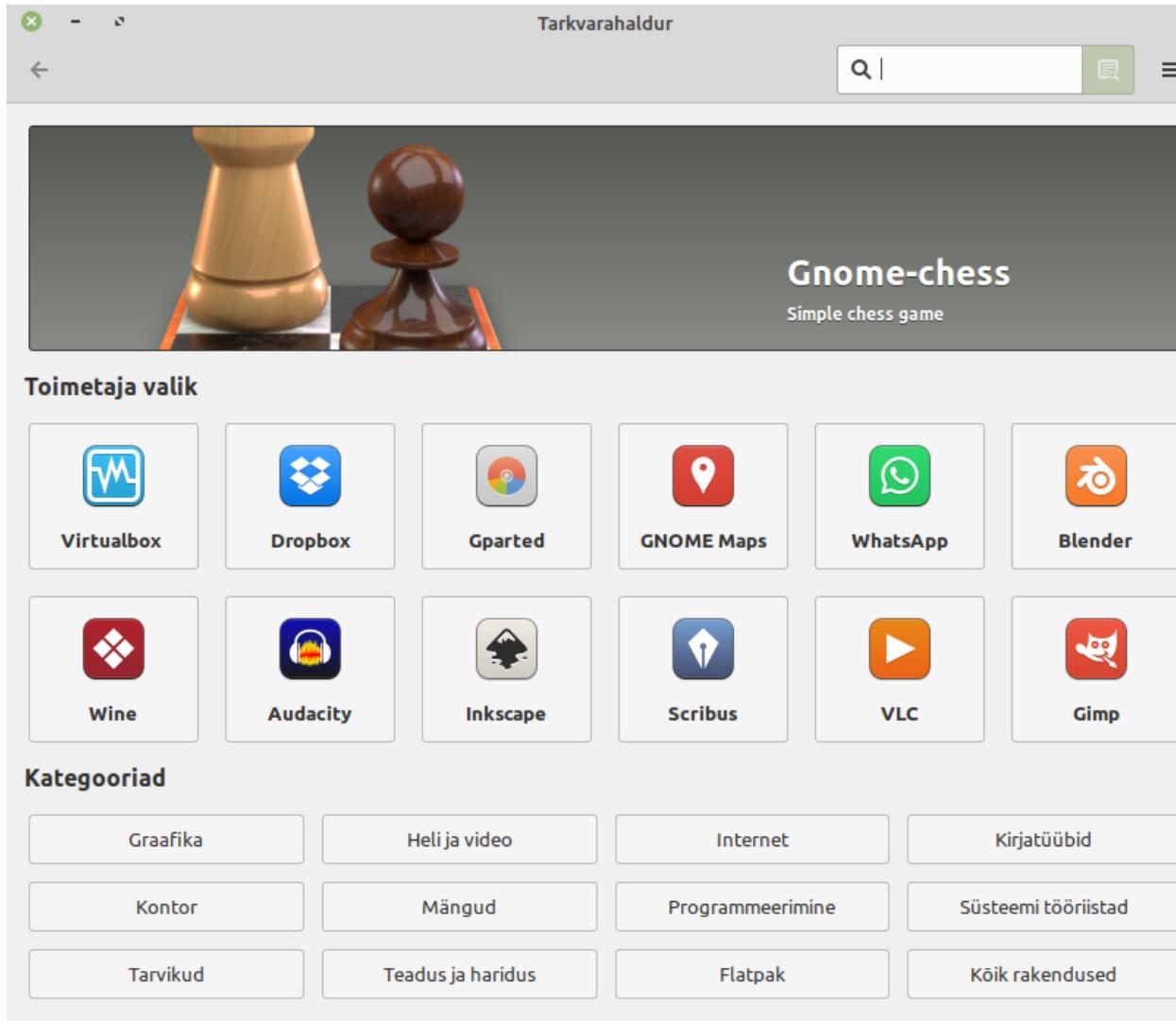
# GUI vahendid tööjaamas

- GNOME Software - DEB, RPM



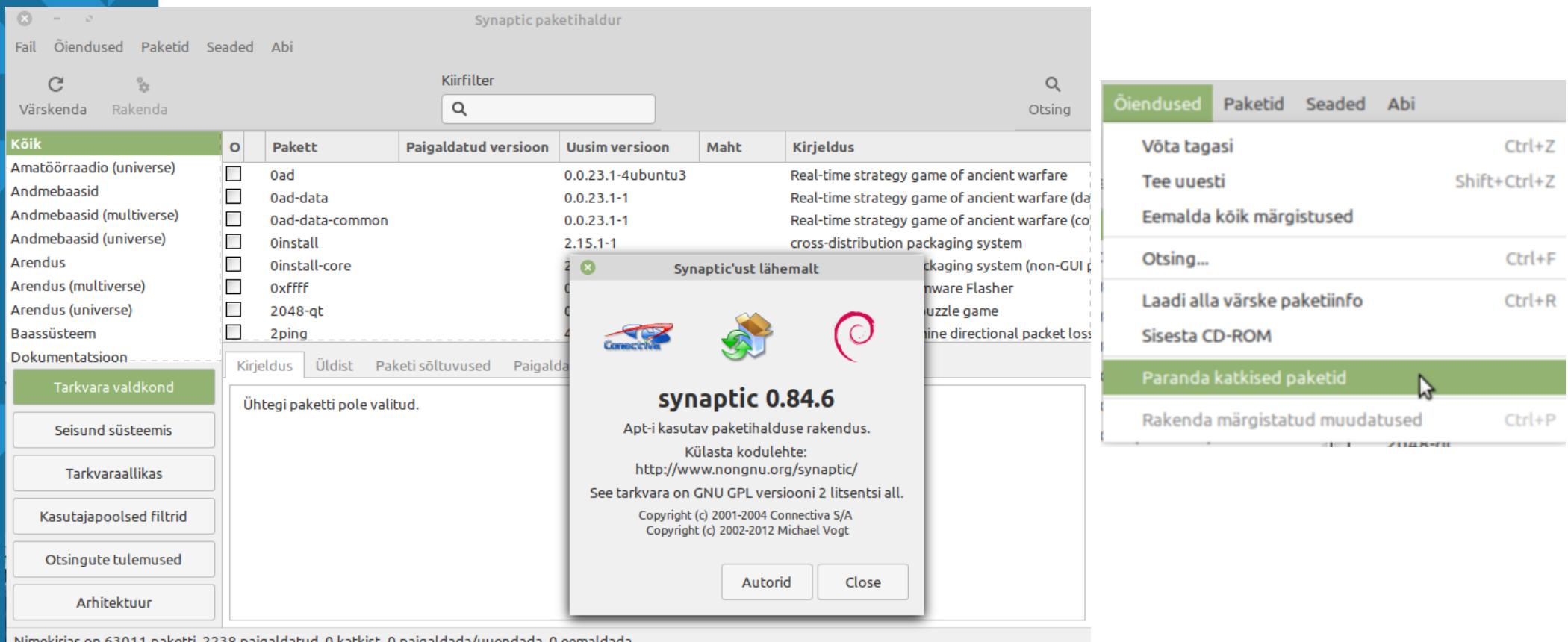
# GUI vahendid tööjaamas

- Tarkvarahaldur (*mintinstall*) - Linux Mint (APT, Flatpak)



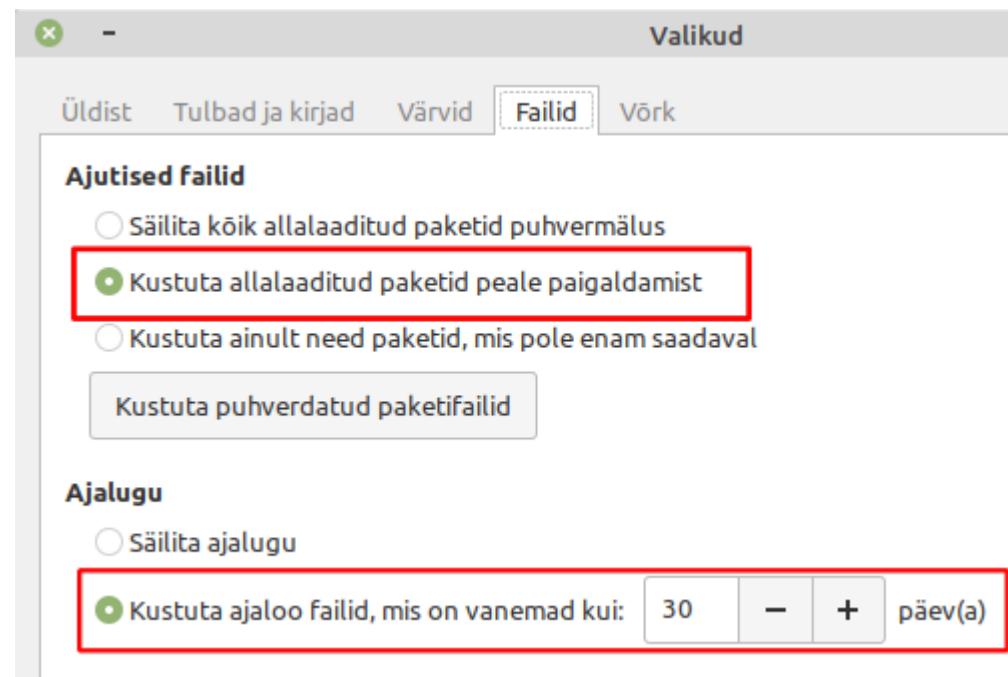
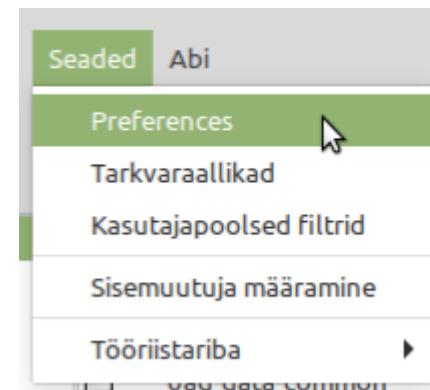
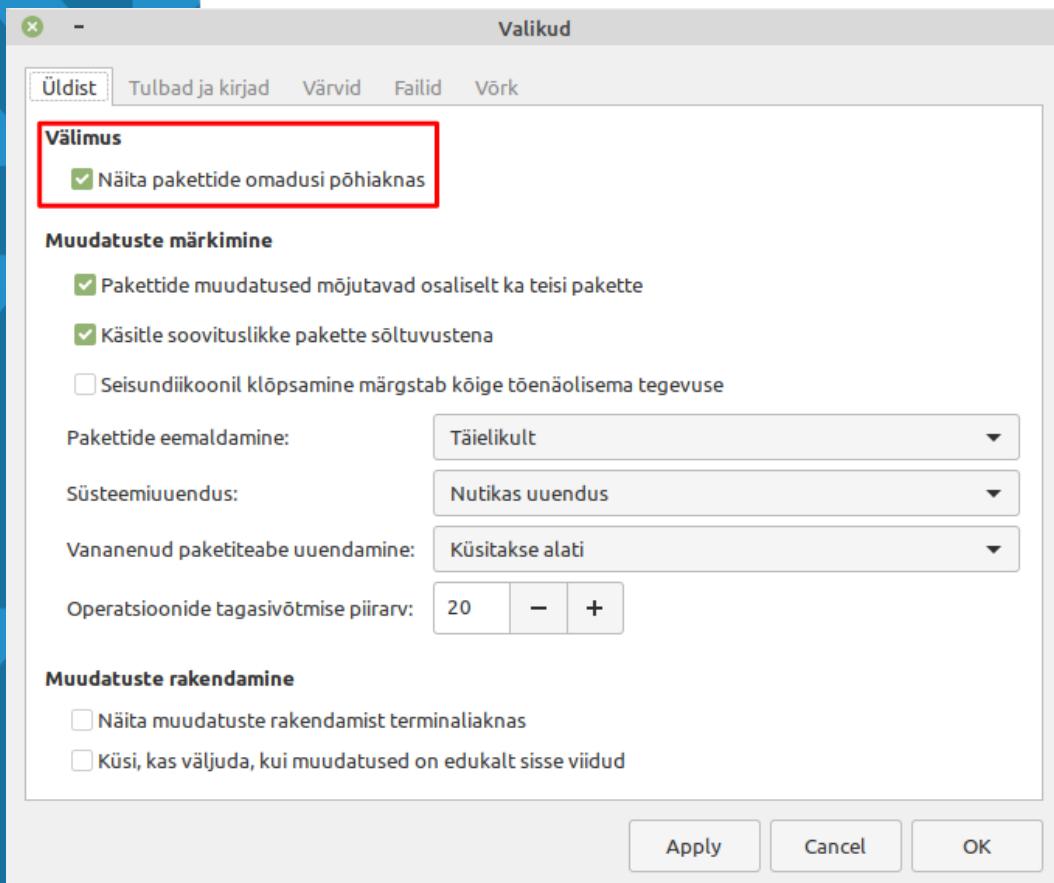
# GUI vahendid tööjaamas

- Synaptic - paketihaaval valik



# GUI vahendid tööjaamas

- Synaptic - paketihaaval valik



# Tarkvara paigaldamine Ubuntus

- Tarkvara paigaldamiseks (peab teadma täpset paki nime, mida saab eelnevalt otsida)
- ***sudo apt-get install tarkvarapakk***
  - ***sudo apt-get install firefox*** (vt man apt-get)
    - ka üksshaaval uuendamiseks
  - ***sudo apt install firefox=version\_number*** (vt man apt)
- peale paigaldamist (süsteemi korrastamine):
  - ***sudo ldconfig && sudo dpkg --configure -a && sudo apt-get clean***
  - vt ka [https://wiki.itcollege.ee/index.php/.bash\\_aliases](https://wiki.itcollege.ee/index.php/.bash_aliases)
- paigaldamisel kontrollitakse paki päises kirjas olevaid sõltuvusi ja paigaldatakse ka need
- enne paigaldamist on võimalik simuleerida:
  - ***sudo apt-get install firefox -s***



# Tarkvarahoidlad ehk varamud

- Tarkvara paigaldamise ja uuendamise hõlbustamiseks seadistatakse Ubuntu süsteemis tarkvara varamud
- Failides ***/etc/apt/sources.list*** ja ***/etc/apt/sources.list.d/\*.list*** on kirjas varamute asukohad (reaalsed serverid)
- varamuid saab vaadata ka näiteks:
  - ***inxi -r*** (vajadusel paigaldada)
  - Enne süsteemi uuendamist tuleb uuendada tarkvara nimekirja info
  - ***sudo apt-get update***



# Tarkvarahoidlad ehk varamud

- **PPA Personal Package Archive** - lisavaramud
- [https://wiki.itcollege.ee/index.php/Ubuntu\\_repositoariumid](https://wiki.itcollege.ee/index.php/Ubuntu_repositoariumid)
- [https://wiki.itcollege.ee/index.php/Ubuntu\\_Repositoariumid\\_uusi m\\_tarkvara](https://wiki.itcollege.ee/index.php/Ubuntu_Repositoariumid_uusim_tarkvara)
- PPA varamuid saab otsida <https://launchpad.net/ubuntu/+ppas>
- Üldine varamu kaudu paigaldusjuhis Ubuntu Linuxis:
  - *sudo add-apt-repository -y ppa:ppaname/ppa*
  - *sudo apt-get update*
  - *sudo apt-get install <pakinimi> -y*
  - *sudo ldconfig && sudo dpkg --configure -a && sudo apt-get clean*
  - varamu eemaldamine
  - *sudo add-apt-repository --remove ppa:ppaname/ppa*



# Tarkvarahoidlad ehk varamud

- varamu võtme importimise näiteid
  - *curl -fsSL https://download.opensuse.org/repositories/home:Alexx2000/xUbuntu\_20.04/Release.key | gpg --dearmor | sudo tee /etc/apt/trusted.gpg.d/doublecmd.gpg > /dev/null*
  - *wget -qO - https://keys.anydesk.com/repos/DEB-GPG-KEY | sudo apt-key add -*
  - *curl -s https://brave-browser-apt-release.s3.brave.com/brave-core.asc | sudo apt-key --keyring /etc/apt/trusted.gpg.d/brave-browser-release.gpg add -*
  - *sudo apt-key adv --recv-keys --keyserver keyserver.ubuntu.com 2FAB19E7CCB7F415*



# Tarkvarahoidlad ehk varamud

- veel varamu lisamise võimalusi
  - *sudo add-apt-repository 'deb https://repo.protonvpn.com/debian unstable main'*
  - *sudo add-apt-repository 'deb [arch=amd64] https://download.virtualbox.org/virtualbox/debian focal contrib'*
  - *echo "deb [arch=amd64] https://brave-browser-apt-release.s3.brave.com/ stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/brave-browser-release.list*
  - *echo "deb https://apt.iteas.at/iteas focal main" > /etc/apt/sources.list.d/iteas.list*



# Tarkvarahoidlad ehk varamud

- näiteks JavaRE varamu lisamine, litsentsiga automaatne nõustumine, tarkvara paigaldamine
  - *sudo add-apt-repository -y ppa:linuxuprising/java*
  - *sudo apt update*
  - *echo oracle-java15-installer shared/accepted-oracle-license-v1-2 select true | sudo /usr/bin/debconf-set-selections*
  - *sudo apt install -y oracle-java15-installer*

# Uuendamisel näiteks veateade

- avalik GPG-võti aegunud

*W: GPG error: http://mirrors.dotsrc.org xenial-getdeb Release:*

*The following signatures couldn't be verified because*

*the public key is not available: NO\_PUBKEY*

A8A515F046D7E7CF

- parandamiseks (avaliku GPG-võtme uuendamiseks)

*sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys*

A8A515F046D7E7CF

- võtmeserverina võimalus kasutada ka *keys.gnupg.net*



# Tarkvara eemaldamine

- Ubuntu ja Debian laadsetel tarkvara eemaldamine toimub korraldusega
- ***sudo apt-get remove tarkvarapakk***
- ***sudo apt-get purge tarkvarapakk***  
(täielik eemaldus – koos sätetega)
- Eemaldatakse ka need pakid, mis sõltuvad eemaldatavast tarkvarast
- Seega tasub kasutada simuleerimise võtit -s ja peale tulemusega rahule jäämist alles käivitada eemaldamise korraldus ilma -s võtmata



# Tarkvara uuendamine

- Uuendage tarkvara nimekirju
  - *sudo apt-get update*
- Uuendage olemasolevat tarkvara
  - *sudo apt-get upgrade*
- nimekiri uuendustest: ***apt list --upgradeable***
- Uuendage olemasolevat tarkvara ja lisage uusi/eemaldage ebaolulisi
  - *sudo apt-get dist-upgrade*
  - *sudo apt full-upgrade*
- Uuendage **distributsiooni**
  - *sudo do-release-upgrade* | *sudo mintupgrade check|upgrade*

# Teabe otsimine tarkvara kohta

- Kui olete olukorras, kus te ei mäleta konkreetse tarkvara nime, siis tasub kasutada otsingut tarkvarapakkide nimekirjast ja kirjeldustest
- ***apt-cache search <nimi>***
- ***apt-cache search monitoring***
- ***apt search monitoring*** (tänapäevasem)



# Teabe vaatamine

- Et teada, mis versioon tarkvarast on paigaldatud kasutage ühte korraldustest
  - *apt-cache policy*
  - *apt-cache showpkg pakinimi*
  - *apt-cache show pakinimi*
  - *dpkg -l | grep -i pakinimi*
  - *apt list --installed | grep -i pakinimi*
- Sõltuvuste kuvamiseks kasutage korraldust
  - *apt-cache showpkg pakinimi*



# Teabe vaatamine

- olek süsteemis
- lisateave ii jt kohta leiab: *man dpkg-query* ja parameetri -l juurest - kahekohaline sümbol (ii)
- esimene koht: *Desired action*, teine *Package status*
  - *man aptitude* kirjeldab ka (*The first character...*)
  - ii - märgitud paigaldamiseks ja on paigaldatud
  - rc - eemaldatud kuid sätetefailid süsteemis alles
  - iHR - poolikult paigaldatud, uuestipaigaldamine nõutud

# Tarkvara käsitsi paigaldamine

- Kui varamus vastavat tarkvara ei leidu, kuid tootja kodulehelt leiate deb paki, siis saab tarkvara paigaldada dpkg abil (teinekord paigaldab ka varamu selle käigus, nt [Google Chrome](#), [MegaSync](#), jt)
- ***sudo dpkg -i pakk***
- võimalike sõltuvusprobleemide lahendamiseks:
- ***sudo apt-get -f install***
- sõltuvusprobleemid lahendatakse automaatselt ära paigaldaja [GDebi](#) (CLI: *gdebi*, GUI: *gdebi-gtk*) poolt
- graafilises keskkonnas võimaldab .deb pakette paigaldada analoogselt MS Windows'ile sellel (topelt)klõpsates ja paigaldades
- GDebi ütleb muuhulgas ka kui on sõltuvusi, mida ei saa lahendada või kui .deb paketist on juba uuem versioon paigaldatud



# Tarkvara paigaldamine katkes...

- Katkenud paigaldamise korral
  - paigaldame kõik sõltuvused
    - ***sudo apt-get -f install***
  - korraldame paigaldatud pakkide konfigureerimise
    - ***sudo dpkg --configure -a***

# Haldamine

- Tarkvara paigaldamiseks vajalikud pakid jäävad peale paigaldamist alles (`/var/cache/apt/archives/`). Nende eemaldamiseks
  - ***sudo apt-get clean***
  - Eemaldatakse pakid, mida pole enam vaja (paigaldati sõltuvusena kuid see pakett on juba eemaldatud)
    - ***sudo apt-get autoremove***
    - ***sudo apt purge --auto-remove*** #koos sätetega

# apt veahaldus

- teinekord lukustatakse APT kuna *lock-fail* ei ole kustunud peale tarkvarahalduse tegevuse lõppemist VÕI on alles mõni rakendus toimetamas pakettidega (nt uuendamine) ja käivitatakse teine rakendus (nt käsureal)
- *E: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock – open (11: Resource temporarily unavailable)*  
*E: Unable to lock the administration directory (/var/lib/dpkg/), is another process using it?*
  - vaatame, mis kasutab: *ps aux | grep -i apt*

```
root      1464  0.0  0.0  4624  772 ?        Ss   19:08  0:00 /bin/sh
/usr/lib/apt/apt.systemd.daily update
```

```
root      1484  0.0  0.0  4624 1676 ?        S   19:08  0:00 /bin/sh
/usr/lib/apt/apt.systemd.daily lock_is_held update
```

```
_apt     2836  0.8  0.1 96912  9432 ?        S   19:09  0:03
/usr/lib/apt/methods/http
```

```
user    6172  0.0  0.0 21532 1152 pts/1    S+  19:16  0:00 grep --
color=auto -i apt
```



## apt veahaldus

- seega igapäevane uuendamine käib ja see *lock-fail* kustub eelduste kohaselt peale uuendamise lõppemist
- saame vaadata, mis seda *lock-faili* kasutab:
  - *sudo lsof /var/lib/dpkg/lock*
  - *sudo lsof /var/lib/apt/lists/lock*
  - *sudo lsof /var/cache/apt/archives/lock*
- seda saab siis käsitsi kustutada, olles eelnevalt veendunud, et ükski rakendus ei tegele parajagu tarkvarahaldusega
  - *sudo rm <faili asukoht>*
  - peale seda on kasulik lõpetada pakkide seadistamine
  - *sudo dpkg --configure -a*

# apt veahaldus

- näiteks

***sudo apt install grub-customizer***

*E: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontend - open (11: Resource temporarily unavailable)*

*E: Unable to acquire the dpkg frontend lock (/var/lib/dpkg/lock-frontend), is another process using it?*

***sudo lsof /var/lib/dpkg/lock-frontend #list open files - mis kasutab?***

*lsof: WARNING: can't stat() fuse.gvfsd-fuse file system  
/run/user/1000/gvfs*

*Output information may be incomplete.*

COMMAND	PID	USER	FD	TYPE	DEVICE	SIZE/OFF	NODE NAME
---------	-----	------	----	------	--------	----------	-----------

<b>unattende</b>	2823	root	5uW	REG	8,2	0	145221
<i>/var/lib/dpkg/lock-frontend</i>							

süsteemi automaatne turvauuendamine (*unattended security upgrades*)



# apt veahaldus

- võimalus tarkvara uuenduse protsess sulgeda (äärmisel vajadusel)
  - *sudo kill PID #PID process ID, viisakas sulgemine signaaliga 15*
  - *sudo kill -9 PID #jõuga sulgemine signaaliga 9*
  - *kill -l #loetelu signaalidest, man kill*
- kustutame protsessi sulgemisest allesjäänud faili
  - *sudo rm /var/lib/dpkg/lock-frontend*
- korrastame tarkvarapaketid
  - *sudo dpkg --configure -a*

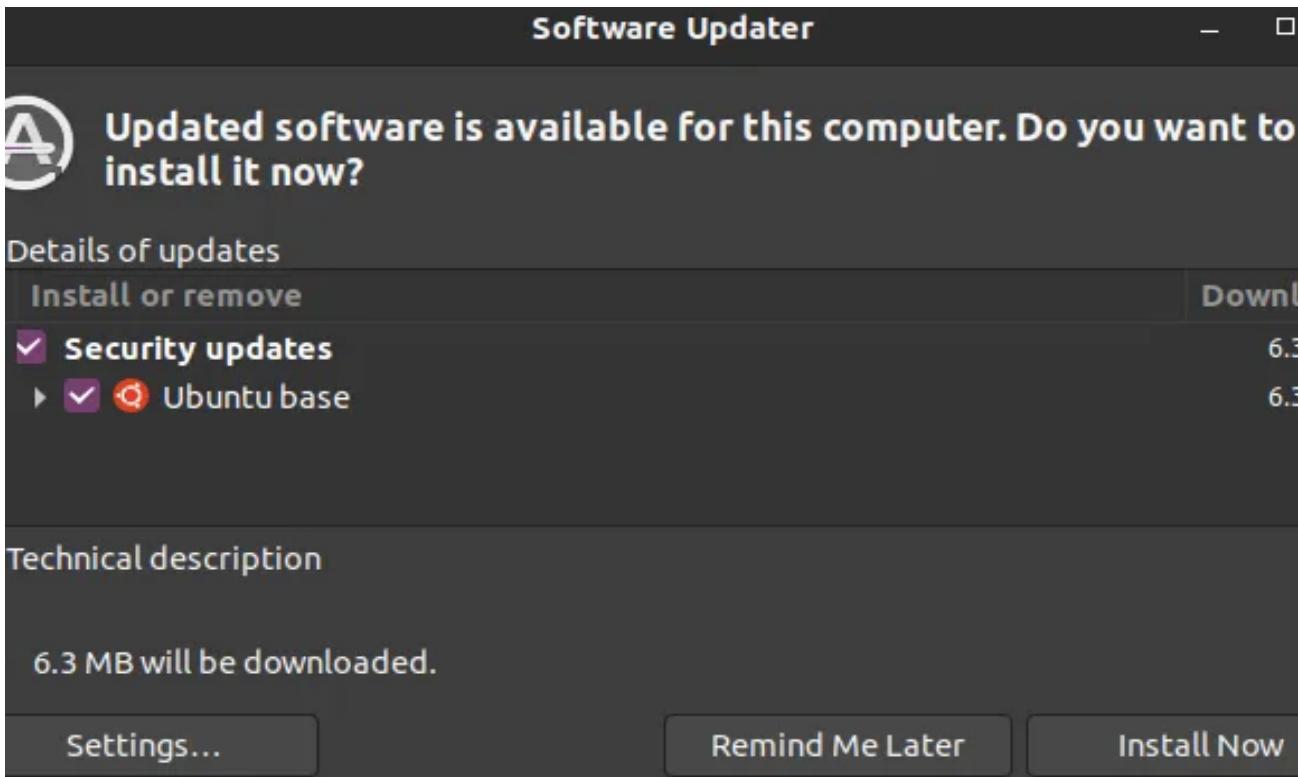
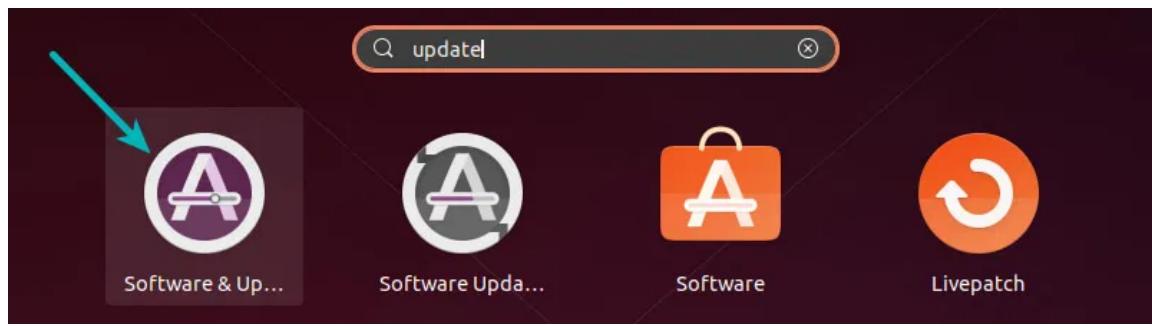


# Automaatsed uuendused

- Mõned serverid ei oma SLA (*Service Level Agreement* – teenuste toimimise aeg, jõudlus), OLA (*Operating Level Agreement*, hooldus jms) lepingut ja nendele turvauuenduste automaatne paigaldamine toob rohkem kahju, kui kasu
- Oluliste serverite tarkvaraauendused tuleb eelhevalt testida
- Vahel võib riskida automaatsete turvauuendustega ja paljud süsteemid peakski nii olema seadistatud, nt ei ole püsivat ja regulaarset hooldust, haldust
- Näiteks Ubuntu server ja mitmed teised süsteemid pakuvad automaatse uuendamise lubamise juba paigaldamise käigus

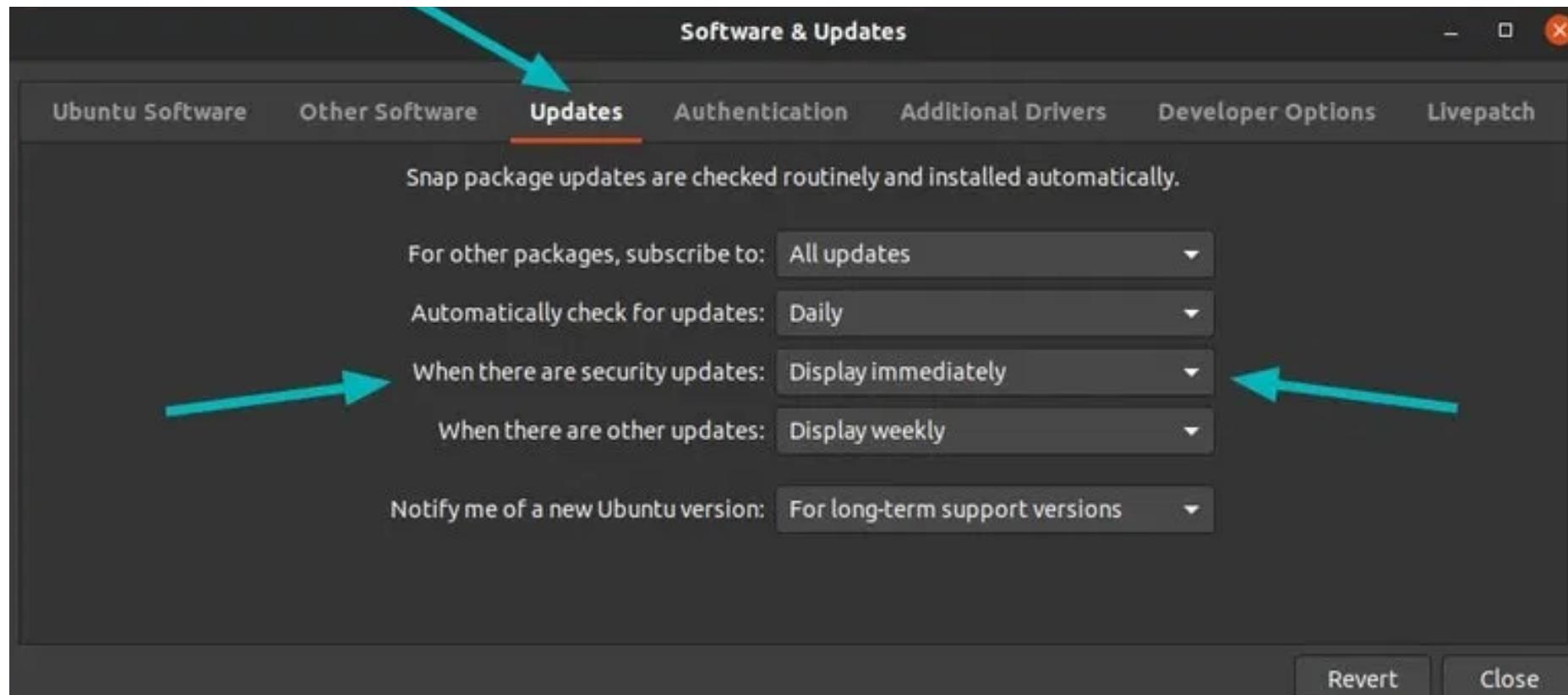
# Automaatsed uuendused

- GUI, Ubuntu



# Automaatsed uuendused

- GUI, Ubuntu



# Automaatsed uuendused

- GUI, mintUpdate (Linux Mint)

**Paketi värskendused**  
Teostatakse igapäevaselt rootina (juurena)

Uuenduste automaatne paigaldamine  x

Eksportdi must nimekiri faili /etc/mintupdate.blacklist

**Muud uuendused**  
Teostatakse sisselogimisel

Värskendage Flatpakke automaatselt  x

**Automaatne hooldus**  
Esitatakse rootina iganädalaselt

Eemalda aegunud kernelid ja sõltuvused  x

See valik jätab alati vähemalt ühe vanema kerneli paigaldatuks ning ei eemalda kunagi käsitsi paigaldatud kerneleid.

## Automaatsed uuendused (2)

- Kui paigaldamise käigus seda ei seatud, siis saab hiljem automaatsed uuendused lubada järgmiselt (keelamiseks sama pakett eemaldada):  
*sudo apt-get install unattended-upgrades*
- Failis **/etc/apt/apt.conf.d/50unattended-upgrades** automaatsete uuenduste seaded (lubamiseks eemaldada // soovitud rea eest):

*// Automatically upgrade packages from these (origin:archive) pairs*

**Unattended-Upgrade::Allowed-Origins {**

```
"${distro_id}:${distro_codename}-security";
// "${distro_id}:${distro_codename}-updates";
// "${distro_id}:${distro_codename}-proposed";
// "${distro_id}:${distro_codename}-backports";
};
```

## Automaatsed uuendused (3)

- Failis **/etc/apt/apt.conf.d/10periodic** (vt ka **20auto-upgrades**) on Ubuntu süsteemides kirjeldatud uuendamise sagedus ja aeg

APT::Periodic::Update-Package-Lists "1"; (keelamiseks: **0**)

APT::Periodic::Download-Upgradeable-Packages "1"; -> **0**

APT::Periodic::AutocleanInterval "7";

APT::Periodic::Unattended-Upgrade "1"; (keelamiseks: **0**)

<https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/automatic-updates.html>

<http://askubuntu.com/questions/172524/how-can-i-check-if-automatic-updates-are-enabled>

# Tarkvara paigaldamine lähtetekstist

- Lähtetekstist tarkvara paigaldamine võib toimuda erinevalt. Võimalusel tuleks eelistada pakist paigaldamist.
- Tihti sobib järgmine muster:
  - Lae tarkvara alla ja paki lahti mõnda kataloogi
  - Loe läbi kataloogis leiduvad README ja INSTALL failid või nende analoogid
  - Käivita samas kataloogis käsud kui README/INSTALL ei väida teisiti:
    - *./configure*
    - *make*
    - *sudo make install*
  - mõned distrod seda kasutavad: Arch ABS, Gentoo ([portage](#)), vt Distrowatch search -> *Package management*
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_software\\_package\\_management\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_software_package_management_systems)
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/Package\\_manager](https://en.wikipedia.org/wiki/Package_manager)



# Paigalduse kloonimine

- Paigaldatud pakkide nimekirja salvestamine
  - 1.variant
    - `dpkg --get-selections > paigaldatud-pakid.txt`
  - 2.variant
    - `apt list --installed > paigaldatud-pakid.txt`
- Paigaldamine
  - 1. variant
    - `sudo dpkg --set-selections < paigaldatud-pakid.txt`
  - 2.variant
    - `sudo dpkg --clear-selections && sudo dpkg --set-selections < paigaldatud-pakid.txt && sudo apt-get -u dselect-upgrade`



# Millises paketis asub käsk?

- Teeme kindlaks, millisest tarkvarapaketist pärineb käsk, siin näiteks käsk *who*:
- *type who* #võib ka kasutada: *which who*
  - *who on /usr/bin/who*
  - *dpkg -S /usr/bin/who*
  - *coreutils: /usr/bin/who*
  - *apt show coreutils*
  - .... ehk siis tarkvarapaketi nimi on coreutils, mida paigaldada, et saada käsku *who*



# Lisavõimalused

- AppImage
- snap
- flatpak
- jne

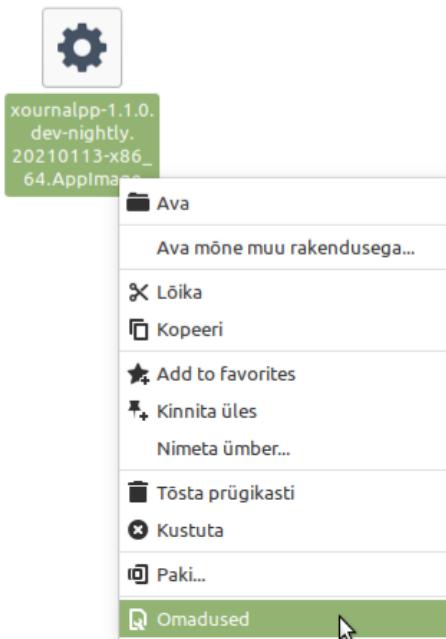


# AppImage

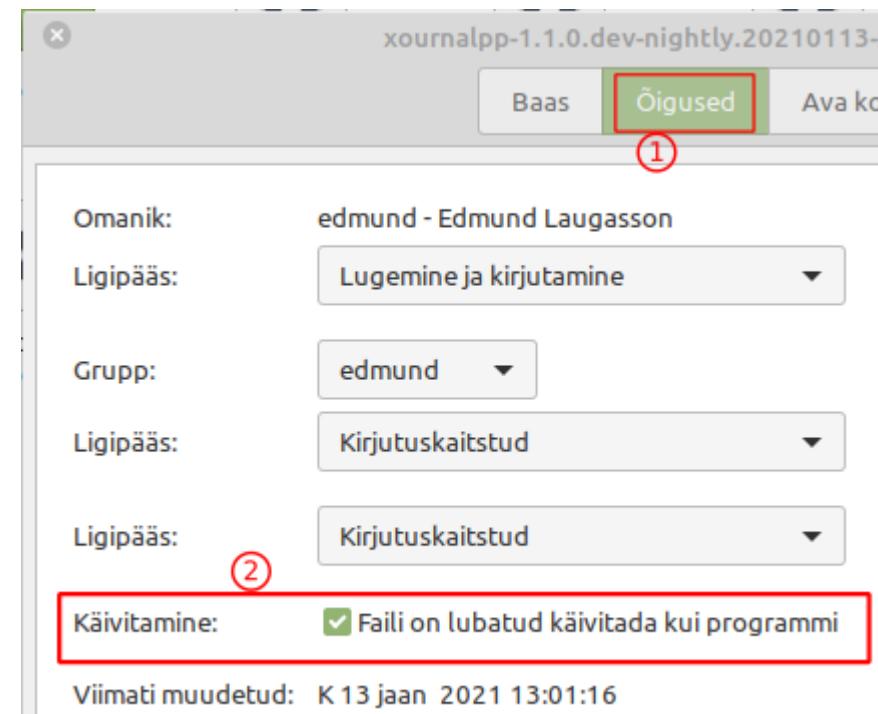
- kaasaskantav (portatiivne) viis tarkvara levitamiseks
- nimed on olnud erinevad: klik (2004), PortableLinuxApps (2011), alates 2013 AppImage
- FUSE ([Filesystem in Userspace](#)) - kokkupakitud iseseisvalt töötava rakenduse tõmmis (*application image -> AppImage*), mis on ühendatud:
  - *mount | grep -i fuse*
  - üks \*.AppImage fail rakenduse kohta
  - v1.0 [ISO9660 Rock Ridge](#), v2.0 [SquashFS](#)
  - ei sõltu süsteemist – kõik sõltuvused tõmmisfaili sees kaasas
  - ainus sõltuvus [libc](#), mis üldjuhul on väga vana tuumaga seotud
  - *file webcatalog.AppImage*  
*webcatalog.AppImage: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (SYSV), dynamically linked, interpreter /lib64/ld-linux-x86-64.so.2, for GNU/Linux 2.6.18, stripped*

# AppImage'i faili käivitatavaks muutmine

- paigaldamine, kasutuselevõtmine ei nõua superkasutaja õigusi
- laadi alla
- muuda käivitatavaks
- käivita



- käsurreal käivitusõiguse andmine: `chmod +x ~/.local/bin/nimi.AppImage`
- graafiliselt käivitusõiguse andmine



# AppImage

- mõnikord pakub rakendus võimalust integreerida töölauakeskkonnaga ehk siis luua `~/.local/share/applications/` kausta `*.desktop` fail – see võimaldab seda hiljem peamenüüst käivitada sarnaselt teistele rakendustele, seda faili saab ka ise teha (vt `/usr/share/applications/`) näiteks [AppImageLauncheri](#) abil
- mõnikord on uuendamine sisse ehitatud rakendusele, üldiselt tuleb siiski käsitsi uuendada, seda saab mugavamalt näiteks teha [AppImageUpdate](#) rakenduse abil (`./` abil käivitame CLIs)
- uuendamise teave puudu:  
`./Subsurface-4.9.4-x86_64.AppImage --appimage-updateinformation`  
# (nothing)
- uuendamise teave olemas:  
`./AppImageUpdate-x86_64.AppImage --appimage-updateinformation`  
`gh-releases-zsync|AppImage|AppImageUpdate|continuous|AppImageUpdate-`  
`*x86_64.AppImage.zsync`
- abiteave: `./failinimi.AppImage --appimage-help`

# AppImage

- rakenduste käivitusikoonid
  - kasutaja `~/.local/share/applications/`
  - süsteem: `/usr/share/applications/`

[Desktop Entry]

*Name=FreeCAD*

*GenericName=FreeCAD*

*Comment=FreeCAD*

*Exec=sh ~/skriptid/freecad.sh*

*Terminal=false*

*Type=Application*

*Icon=freecad-icon-48.png*

*Categories=Graphics;*

*StartupNotify=false*



# AppImage

- rakendusi leiab
  - <https://www.appimagehub.com/>
  - <https://appimage.github.io/>
- App Outlet <https://app-outlet.github.io/>
- lisalugemist kasutamisest
  - <https://itsfoss.com/use-appimage-linux/>



# snap

- loodud Canonical, Ltd. poolt 2014.a, kes tegeleb ka Ubuntu arendamisega
- töötab liivakastis (*sandbox*), vahendatud juurdepääs süsteemile
- algsest loodud pilverakenduste jaoks, hiljem ka IoT ja töölauarakenduste jaoks
- kasutab kokkupakitud SquashFS failisüsteemi
- teenus snapd ühendab \*.snap faili, mis sisaldab kõiki rakenduse tööks vajalike komponente
- erinevus näiteks Flatpaketist: toetab suvalist Linuxi rakendust: töölaua-, serveri-, IoT – rakendused, ka süsteemsed teenused (nt printimine) ja sõltub *systemd*'st
- asuvad /snap kaustas; lisaks /var/lib/snapd/



# snap

- kasutaja tuvastamine süsteemis ja snap store'is
  - *sudo snap login*
  - ligipääsuandmed kirjutatakse `~/.snap/auth.json` faili
  - *login* toimib kui kasutaja on *sudo* (ka: *admin*, *wheel*) rühmas
  - konto saab teha <https://login.ubuntu.com>
  - kasutaja tuvastamine: *snap whoami*
    - kui on tühi e-postiaadress, siis vaja ka edaspidi sudo ette lisada rakenduste paigaldamisel
  - kui edukalt isikutuvastus tehtud, siis edaspidi ei ole sudo enam ette vaja rakenduste paigaldamiseks
  - *snapd* otsitee (*path*) asub `/etc/profile.d/apps-bin-path.sh`
  - abiteave <http://manpages.ubuntu.com/manpages/en/man1/snap.1.html>

# snap

- kõiki paigaldatud versioone näeb *snap list [snap name] --all*
- ühendatud snap pakid: *mount | grep snap*
- otsimine: *snap find [search string]*
- paigaldamine: *snap install [snap name]*
- vaatame, mis on paigaldatud: *snap list*
- teave rakenduse kohta: *snap info [snap name]*
- käivitamine: *snap run [snap name]*
- eemaldamine: *snap remove [snap name]*
- GNOME Software Center, KDE Discover toetavad ka GUI-põhist haldust



# snap

- uuendamine: *snap refresh*
- uuendamine toimub automaatselt, vaatame järgmist, eelmist uuendamise aega: *snap refresh --time*
- aja muutmine, nt 2 korda ööpäevas  
*sudo snap set core refresh.timer=0:00~24:00/2*
- palju vanu versioone hoitakse (alates snap v2.34, vahemikus 2-20)
  - *sudo snap set system refresh.retain=2*

# vanade snap pakkide eemaldamine

salvestada \*.sh failina ja käivitada *sudo bash skript.sh*

```
#!/bin/bash
```

```
# Removes old revisions of snaps
```

```
# CLOSE ALL SNAPS BEFORE RUNNING THIS
```

```
set -eu
```

```
# set --help
```

```
LANG=en_US.UTF-8 snap list --all | awk '/disabled/{print $1, $3}' |
```

```
while read snapname revision; do
```

```
    snap remove "$snapname" --revision="$revision"
```

```
done
```

```
cd
```

# snap'i eemaldamine süsteemist

- eemaldada olemasolevad: kõik, mida *snap list* näitab
- rakenduste eemaldamine: *snap remove [snap name]*
- ühendame olemasolevad lahti: *sudo umount /snap/core/xxxx*
  - xxxx asemele tegelik rakenduse ID (Ubuntu 20.04)
  - *sudo umount /var/snap* (Ubuntu 20.10)
- eemaldame snapd koos sätetega: *sudo apt purge snapd*
- eemaldame veel jäägid süsteemist
  - *rm -rf ~/snap*
  - *sudo rm -rf /snap*
  - *sudo rm -rf /var/snap*
  - *sudo rm -rf /var/lib/snapd*

# flatpak

- töötab liivakastis (*sandbox*)
- ligipääs süsteemiosadele (Bluetooth, heli, võrk, failid) reguleeritakse pakendaja poolt
- arendatud osana FreeDesktop projektist, algselt *xdg-app*
- sisaldab kõiki rakenduse jaoks vajalikke komponente
- pakendamisel ei ole vaja testida ühilduvust eri distrotega
- põhivaramu on Flathub <https://flathub.org/>
- paigaldusjuhised: Ubuntu, *teised süsteemid*
  - *sudo add-apt-repository ppa:alexlarsson/flatpak -y*
  - *sudo apt update*
  - *sudo apt install flatpak -y*
  - GNOME: *sudo apt install gnome-software-plugin-flatpak*

- struktuur
- *runtime* pakub põhisõltuvused, iga rakendus on ehitatud *runtime*'i põhjal, mis on paigaldatud süsteemi, et rakendus saaks käivituda. *Runtime* paigaldatakse automaatselt sõltuvusena rakenduse paigaldamisel, ei sõltu distrost
- kaasatud teegid (*bundled libraries*) - sõltuvused, mis ei sisaldu *runtime*'is ja pannakse rakendusega kaasa. Annab arendajatele paindlikuse ehk sõltumatuse *runtime*'iga kaasatulevatest sõltuvustest
- liivakast (*sandbox*): isoleeritud rakenduse keskkond. Iga liivakast sisaldab rakendust ja selle *runtime*'i. Ligipääs failidele, võrgule, graafikale (*graphics sockets*), alamsüsteemidele (siinid), seadmed tuleb eraldi lubada. Teistele protsessidele ligipääs on teadlikult takistatud.

- struktuur
- portaalid (*portals*) on mehhanism, mille kaudu rakendus suhtleb süsteemiga (*host*). Need annavad võimaluse suhelda andmete, failide ja teenustega ilma liivakasti lubade lisamiseta. Näiteks failide avamine failivalija dialoogi kaudu või printimine. Liidese tööriistikomplektid võimaldavad portaalidele läbipaistvat tuge, nii et juurdepääs ressurssidele väljaspool liivakasti töötab turvaliselt ja karbist väljas.
- hoidlad (*repositories*): Flatpaki rakendused ja *runtime*'id avaldatakse, levitatakse hoidlate abil, mis käituvalt sarnaselt Git'i hoidlatega. Flatpaki hoidla võib sisaldada ühte objekti või mitut objekti ning iga objekt on versioonitud, mis võimaldab versiooni uuendamist ja isegi alandamist. Sarnaselt Git'iga laaditakse alla ainult versioonide erinevus, mis muudab protsessi väga tõhusaks.

- peale paigaldamist lisada varamu:
  - *flatpak remote-add --if-not-exists flathub <https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo>*
  - käskude juhised, *flatpak --help* (*flatpak install --help*)
  - vaikimisi paigaldatatakse rakendused süsteemile, käsitsi saab seda määräta *flatpak --system ... abil* (soovitav)
  - kasutajale saab paigaldada *flatpak --user ... abil*
  - rakenduste uuendamine (sama tulemus, kasutada esimest käsku):
    - *flatpak update*
    - *flatpak --system update*
    - võimalus Flathub'ist laadida \*.flatpakref faile ja neid paigaldada (ei ole vajalik, kuid on võimalik), vt lisateave: *flatpak install --help*
    - *flatpak install --from nimi.flatpakref*

- peale Flatpaki paigaldamist (või uuendamist) lisada varamu:
  - *flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo*
  - varamuid näeb: *flatpak remotes*
  - käskude juhised, *flatpak --help* (ka: *flatpak install --help*)
  - vaikimisi paigaldatakse rakendused süsteemile, käsitsi saab
  - võimalus Flathub'ist laadida \*.flatpakref faile ja neid paigaldada (ei ole vajalik, kuid on võimalik)
    - *flatpak install --from nimi.flatpakref*
    - vaatamine (*flatpak list --help*)
    - *flatpak list --app -a* #kõik rakendused
    - *flatpak list --runtime -a* #kõik runtime'id
    - *flatpak list -a* #kõik rakendused, runtime'id, lokaandid, jne



# flatpak

- otsimine: *flatpak search appname*
- täiendav nipp otsimisel läbi paigalduskäsu:
  - *flatpak install flathub org.libreoffice.LibreOffice #2xTAB*
  - näeb ka pakette, mida muidu ei näe:  
*org.libreoffice.LibreOffice*  
*org.libreoffice.LibreOffice.Help*  
*org.libreoffice.LibreOffice.Sources*  
*org.libreoffice.LibreOffice.Debug*  
*org.libreoffice.LibreOffice.Locale*
- teave paketi kohta
  - *flatpak remote-info flathub org.libreoffice.LibreOffice.Help*
  - *flatpak info org.inkscape.Inkscape #paigaldatud pakett*
- vajadusel pakettide parandamine
  - *flatpak repair*

# flatpak

- rakenduste uuendamine: *flatpak update*  
abiteave: *flatpak update --help* | veaotsing: *flatpak update -v*
- kasutajalt varamu eemaldamine (eelistame süsteemilaiust)
  - *flatpak --user remote-delete flathub*
- paigaldamine (GUI: ava \*.flatpakref)
  - *flatpak install <remotes> <AppID1> <AppID2> ...*
  - *flatpak install flathub org.libreoffice.LibreOffice org.libreoffice.LibreOffice.Locale*
  - *flatpak install --from https://dl.flathub.org/repo/appstream/org.libreoffice.LibreOffice.flatpakref*
  - *flatpak install --from org.libreoffice.LibreOffice.flatpakref*
- rakendus(t)e eemaldamine
  - *flatpak uninstall <AppID1> <AppID2> ...*
  - *flatpak uninstall --unused #kasutamata rakenduste eemaldus*

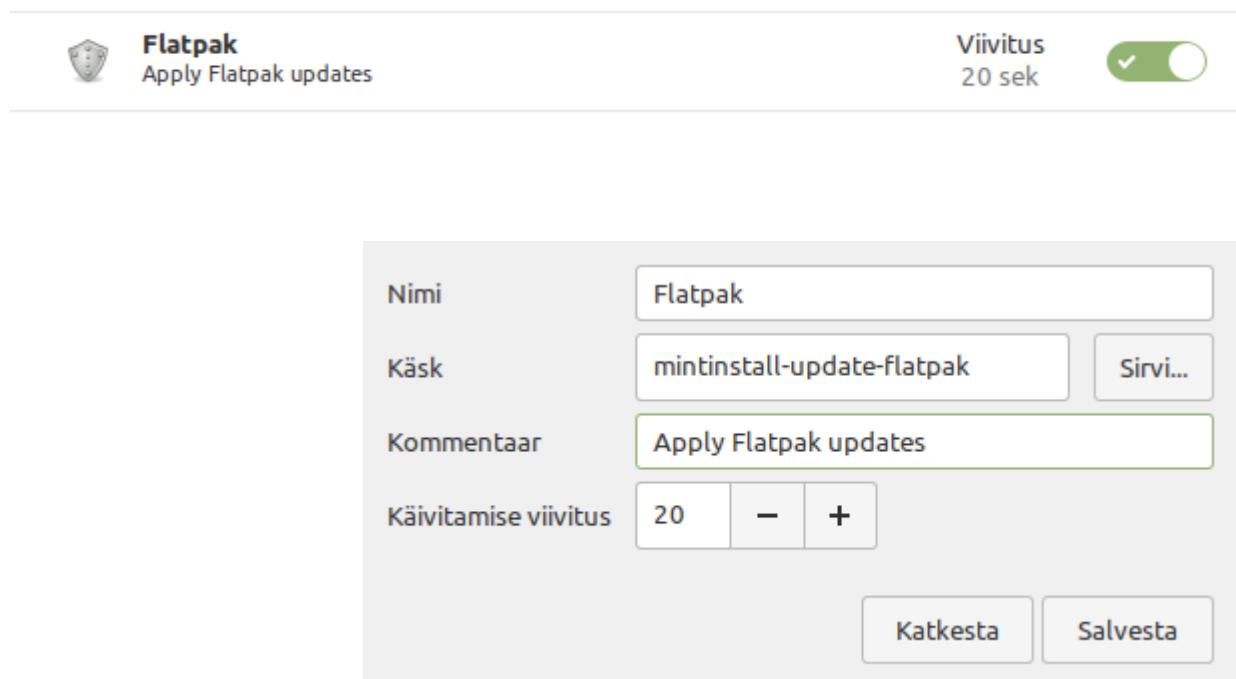
- käivitusikoonid (\*.desktop) asuvad:
  - süsteem `/var/lib/flatpak(exports/share/applications`
  - kasutaja `~/.local/share/flatpak(exports/share/applications`
- kasutajaprofiil (siin näites LibreOffice)
  - `~/.var/app/org.libreoffice.LibreOffice/`
- *rakenduse käivitamine*
  - `flatpak list --app` #paigaldatud rakenduste ID'de vaatamine
  - `flatpak run <ApplicationID>` #käivitamine
- Flatpaki versioon
  - `flatpak --version`

# flatpak

- uuendamise automatiserimine: Linux Mint (eraldil skript):  
*mintinstall-update-flatpak*
- *which mintinstall-update-flatpak* #käivitusteeekond
  - */usr/bin/mintinstall-update-flatpak*
- *file /usr/bin/mintinstall-update-flatpak* #teave faili kohta
  - */usr/bin/mintinstall-update-flatpak*: Bourne-Again shell script, ASCII text executable
- *less /usr/bin/mintinstall-update-flatpak*
  - *#!/bin/bash*  
*mkdir -p ~/.cache/mintinstall*  
*python3 /usr/lib/linuxmint/mintinstall/mintinstall-update-flatpak.py > ~/.cache/mintinstall/flatpak-update.log*
- *less /usr/lib/linuxmint/mintinstall/mintinstall-update-flatpak.py*

# flatpak

- uuendamise automatiseerimine: Linux Mint GUI
  - CLI: *cinnamon-settings startup*
  - GUI: *Käivitatavad rakendused*



- uuendamise automatiseerimine systemd abil (ka CRON)
- Loome ajastatud toimingu reegli, kasutades soovitud palja teksti redaktorit
  - süsteemile: `/etc/systemd/system/flatpak-update.timer`
  - kasutajale: `~/.config/systemd/user/flatpak-update.timer`
- selle faili sisuks kirjutame:

*[Unit]*

*Description=Flatpak update*

*[Timer]*

*OnCalendar=7:00*

*Persistent=true*

*[Install]*

*WantedBy=timers.target*

- uuendamise automatiseerimine systemd abil
- Siin toimub uuendamine hommikuti kl 7. Kui soovime näiteks erinevatel kellaajadel (et masin vähemalt mingil ajal ikka sees oleks ja uuendaks) siis võib kirjutada soovitud kellaajad komadega neid eraldates (vt lisateavet ja ka systemd-time juhist):
  - *OnCalendar=6,7,8:00*
- või ka:
  - *OnCalendar=Mon..Wen 10:00*
  - *OnCalendar=Thu..Fri 21:00*
- Peale ajastuse muutmist:
  - *sudo systemctl daemon-reload*
  - *sudo systemctl restart flatpak-update.timer* #süsteem
  - *systemctl --user restart flatpak-update.timer* #kasutaja

- uuendamise automatiserimine systemd abil
  - Loome teenuse
  - süsteemile: `/etc/systemd/system/flatpak-update.service`
  - kasutajale: `~/.config/systemd/user/flatpak-update.service`

[Unit]

*Description=Flatpak update*

[Service]

*Type=oneshot*

*ExecStart=/usr/bin/flatpak update -y*

*ExecStart=/usr/bin/flatpak uninstall --unused -y*

- uuendamise automatiseerimine systemd abil
  - lubame ja käivitame ajastuse
  - süsteemile:
    - *sudo systemctl enable flatpak-update.timer*
    - *sudo systemctl start flatpak-update.timer*
  - kasutajale:
    - *systemctl --user enable flatpak-update.timer*
    - *systemctl --user start flatpak-update.timer*

- uuendamise automatiserimine systemd abil
- oleku vaatamine (siin näites on kl 1.00 öösel määratud käivituma)
  - `systemctl status flatpak-update.timer`
- `flatpak-update.timer` - Flatpak update

*Loaded: loaded (/etc/systemd/system/flatpak-update.timer;  
enabled; vendor preset: enabled)*

*Active: active (waiting) since Tue 2020-08-18 20:39:23 EEST;  
2min 6s ago*

*Trigger: Wed 2020-08-19 01:00:00 EEST; 4h 18min left*

*Triggers:* • `flatpak-update.service`

- uuendamise automatiserimine systemd abil
  - logisid saab vaadata
  - kasutaja
    - *journalctl --user-unit flatpak-update.service*
  - süsteem:
    - *journalctl -u flatpak-update.service*

- probleemid

*flatpak uninstall --unused*

*These runtimes in installation 'system' are pinned and won't be removed; see flatpak-pin(1):*

*runtime/org.libreoffice.LibreOffice.Locale/x86\_64/stable*

*Nothing unused to uninstall*

eemaldamine

*flatpak --remove pin*

*runtime/org.libreoffice.LibreOffice.Locale/x86\_64/stable*

# flatpak

- probleemid

*flatpak --help pin*

*Usage: flatpak pin [OPTION...] [PATTERN...] - disable automatic removal of runtimes matching patterns*

*man flatpak-pin*

*\$ flatpak --help mask*

*Usage: flatpak mask [OPTION...] [PATTERN...] - disable updates and automatic installation matching patterns*

*man flatpak-mask*

näitab hetkeolukorda

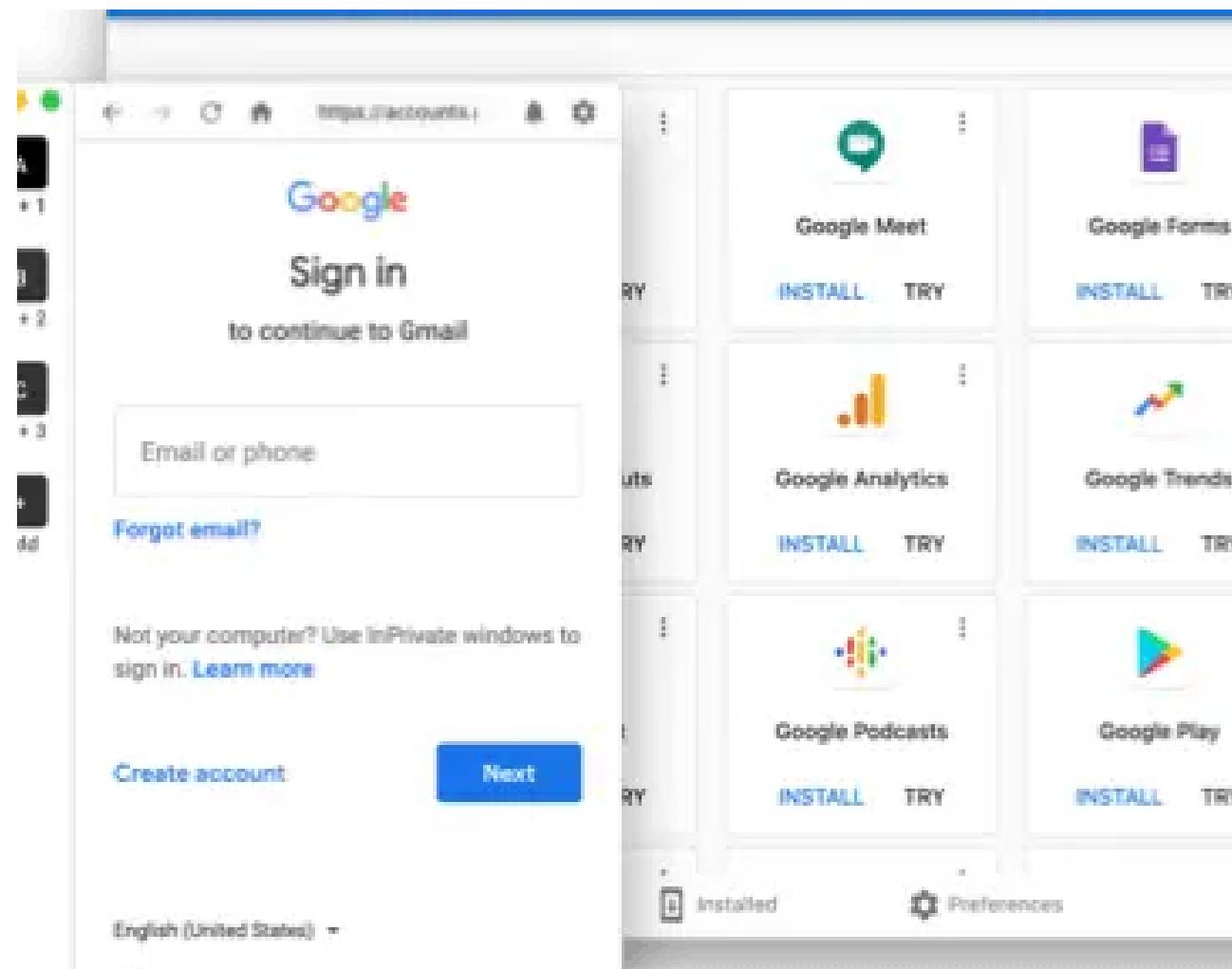
*flatpak pin*

*flatpak mask*

*flatpak list #tärniga on pinned*

# Veebirakendused

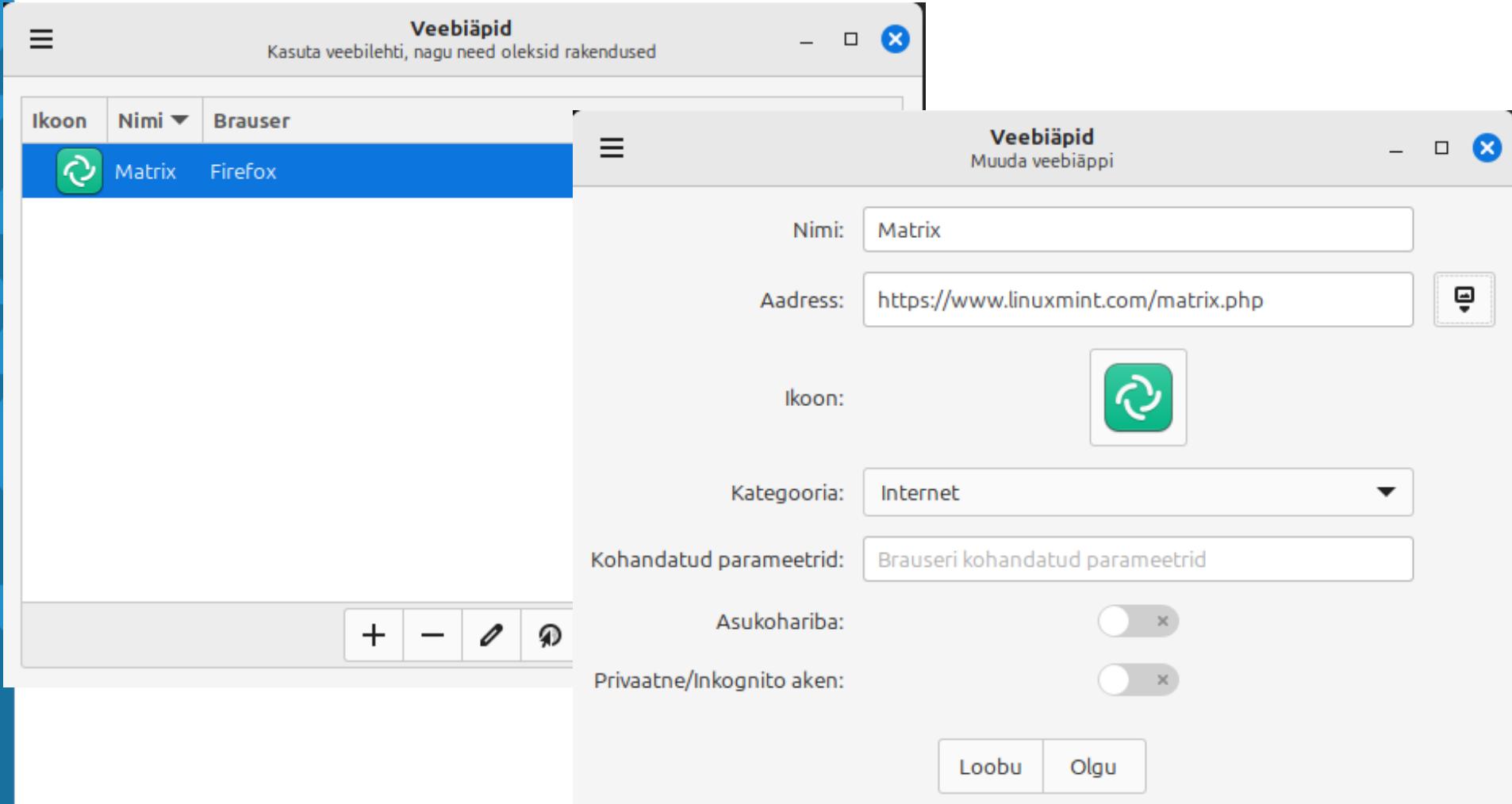
- GUI: WebCatalog



SSB – Site-specific browser -  
teised analoogsed rakendused

# Veebirakendused

- GUI: Web Apps, Linux Mint

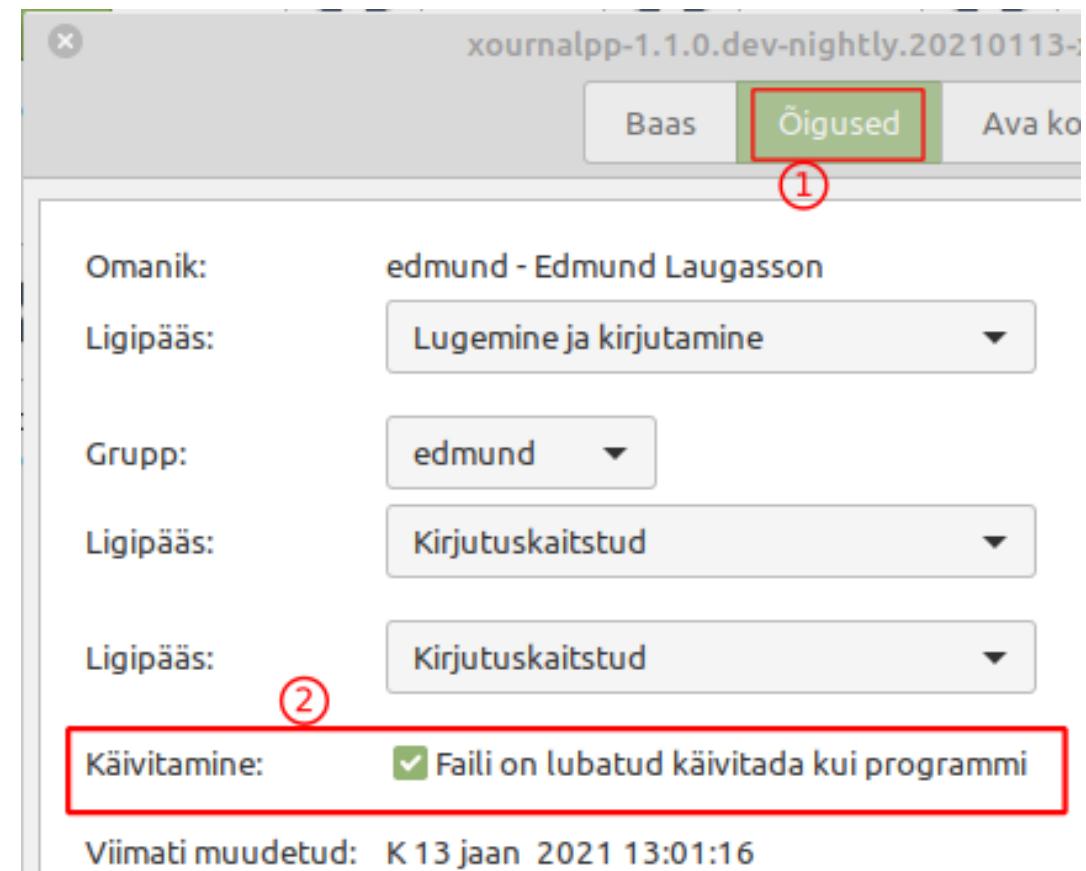
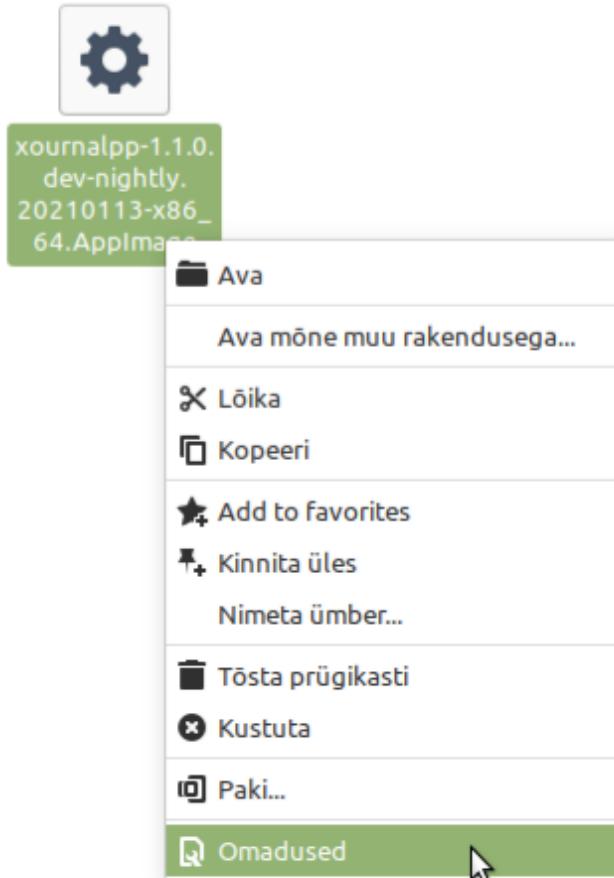


# \*.desktop failid

- \*.desktop käivitusikoonid
  - ühele kasutajale: *~/.local/share/applications/*
  - kõikidele kasutajatele: */usr/local/share/applications/*
  - süsteemsed: */usr/share/applications/*
- muuta käivitatavaks
  - CLI: *chmod +x ~/.local/share/applications/\*.\*.desktop*
- pildid ikoonifailidele (PNG, SVG)
  - ühele kasutajale: *~/.local/share/icons/*
  - kõikidele kasutajatele (valida üks ja mitte mõlemasse):
    - */usr/share/icons/*

# \*.desktop failid

- muuta käivitatavaks (GUI):



## \*.desktop failid

- \*.desktop failides kasutatakse Freedesktopi spetsifikatsiooni:
- <https://specifications.freedesktop.org/desktop-entry-spec/desktop-entry-spec-latest.html>
- vt pealkirju “*Recognized desktop entry keys*” ja “*The Exec key*”
- rakenduse režiim \*.desktop failis
  - *Exec=chromium --app=https://meet.jit.si/suhtleme*
  - veebirakendusest jäääb mulje kui töölauarakendusest
  - puuduvad veebilehitsejale iseloomulikud detailid
    - aadressiriba
    - kerimisriba(d)
    - järjehoidjariba
    - jne

# \*.desktop failide usaldusväärus

- .desktop faili käivitamiseks tuleb:
  - märkida esmalt käivitatavaks failiks - see on esimene tingimus, et üldse lubatakse käivitada
  - graafiliselt: hiire paremklahvi alt Properties (Omadused) ja kaardisakil Oigused (Permissions) määrata Luba käivitada kui rakendust (Allow run as a program)
  - käsoreal: *chmod +x /asukoht/rakendus.desktop* (selliselt lisatakse käivitusõigus hetkel sisseloginud kasutajale)
  - märkida rakendus usaldusväärseks - mitte iga .desktop fail, mis vastavas asukohas asub, ei lubata turvakaalutlustel käivitada - isegi kui tal on käivitusõigus
  - seda saab teha graafiliselt esimesel korral kui .desktop faili avatakse või
  - käsoreal:
    - *gio set /asukoht/rakendus.desktop metadata::trusted yes*
    - vajutada klahvi F5 värskendamiseks (ikoonide uuestilaadimiseks) töölaual või failihalduris

# Teised süsteemid

- macOS
  - AppStore [https://en.wikipedia.org/wiki/Mac\\_App\\_Store](https://en.wikipedia.org/wiki/Mac_App_Store)
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Macintosh\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Macintosh_software)
  - Homebrew vabavaraline CLI pakihaldur
  - jt
- MS Windows
  - Windows Store (GUI)
  - Chocolatey (CLI, kasutab NuGet, PowerShell)
  - Windows Package Manager (winget, CLI)(2020.a)
  - jt
- teised tarkvarapakettide haldussüsteemid

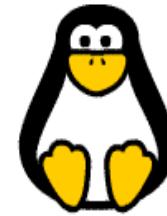
# Viited

- Ubuntu serveri automaatne uuendamine
  - <https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/automatic-updates.html>
  - <https://help.ubuntu.com/community/AutomaticSecurityUpdates>
- Ubuntu serveri uuendamine
  - <https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/installing-upgrading.html>
  - <https://help.ubuntu.com/community/Upgrades>
- Tarkvarahaldusest Linuxis
  - [http://www.linuxtopia.org/online\\_books/linux\\_administrators\\_security\\_guide/14\\_Linux\\_Software\\_Management.html](http://www.linuxtopia.org/online_books/linux_administrators_security_guide/14_Linux_Software_Management.html)
  - <https://help.ubuntu.com/community/InstallingSoftware>, vt tarkvara <https://apps.ubuntu.com/>
- Linuxile analoogne pakihaldus MS Windows'ile:
  - <http://www.howtogeek.com/141783/how-to-bring-linux-style-apt-get-installations-to-windows-with-chocolatey/>
  - <https://wuninstall.com/>
- *sudo* analoog MS Windows'is:
  - <http://superuser.com/questions/42537/is-there-any-sudo-command-for-windows>
  - <http://helpdeskgeek.com/free-tools-review/5-windows-alternatives-linux-sudo-command/>

# Küsimused? Tänan tähelepanu eest!



IT KOLLEDŽ  
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL



TTÜ IT KOLLEDŽ  
Raja 4C, 12616 Tallinn  
tel +372 628 5800  
[info@itcollege.ee](mailto:info@itcollege.ee)

<http://www.itcollege.ee/>