

Operatsioonisüsteemid

Mõiste

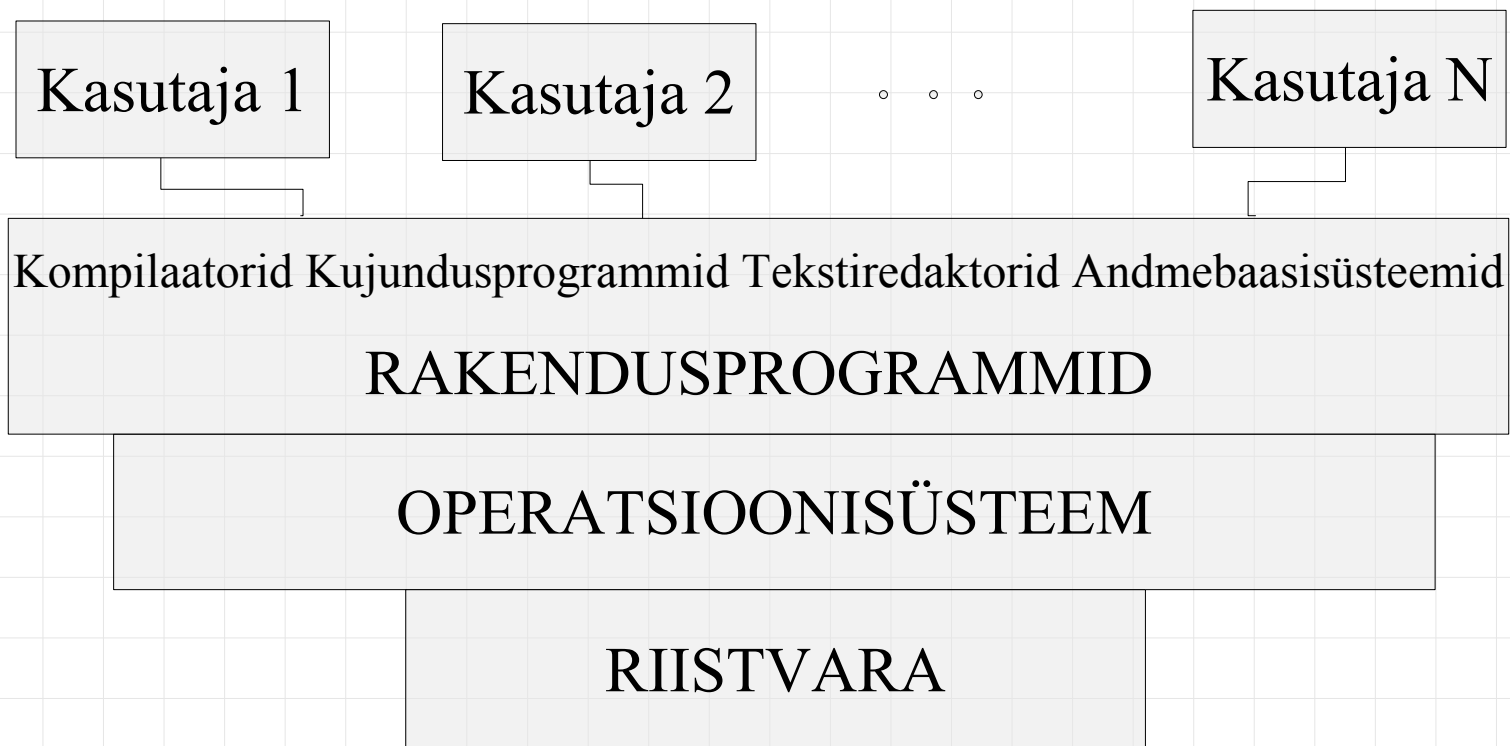
Ajalugu

Arvutisüsteemi struktuur

Arvutisüsteemi komponendid

1. Riistvara – põhilised arvutusressursid (protsessor, mälu, sisend-väljundseadmed).
2. Operatsioonisüsteem – kontrollib ja juhib riistvara kasutamist.
3. Rakendusprogrammid – määravad ära, milliseid süsteemiressursse kasutada kasutajate soovide paremaks täitmiseks.
4. Kasutajad (inimesed, masinad, teised arvutid).

Arvutisüsteem



Operatsioonisüsteem on

- Programm, mis toimib vahendajana kasutaja ja riistvara vahel suhtlemises.
- Operatsioonisüsteemi eesmärgid:
 - Teha arvutisüsteemi ressursside (riistvara) kasutamine kasutajale (programm, lõppkasutaja) mugavaks
 - Kasutada arvuti ressursse efektiivselt
 - Arvutisüsteemi ressursid on piiratud. OS on vahemeheks, kes jagab ressursse ja lihtsustab nende kasutamist

Operatsioonisüsteem on

- Ressursside haldaja
 - protsessori aeg;
 - mälujaotus;
 - failisüsteemid;

RESSURSID
- Juhtprogramm:
 - sisend-väljundseadmete juhtimine
 - kasutajaprogrammide juhtimine
- Tuum (kernel) – programm mis töötab kogu aeg.

Mis on operatsioonisüsteem?

Piir on hägune, mis peab operatsioonisüsteemis olema.

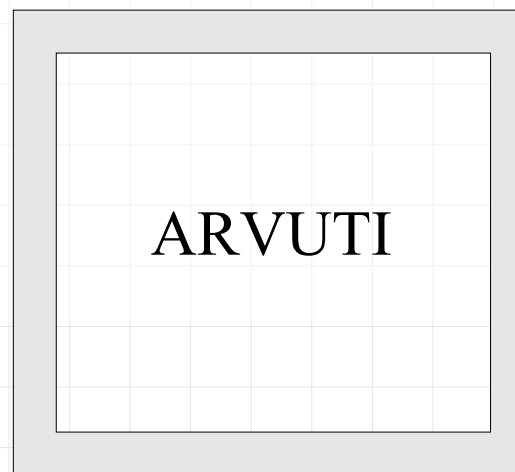
- OS peab sisaldama tuuma (kernel)
- OS võib sisaldada:
 - Graafilist kasutajaliidest
 - Mõningaid rakendusprogramme

Operatsioonisüsteemide liigid:

- Pakettsüsteemid
- Ajajaotus-süsteemid
- Personaalarvuti-süsteemid
- Paralleelsüsteemid
- Reaalajasüsteemid
- Hajussüsteemid
- Pihuarvutisüsteemid

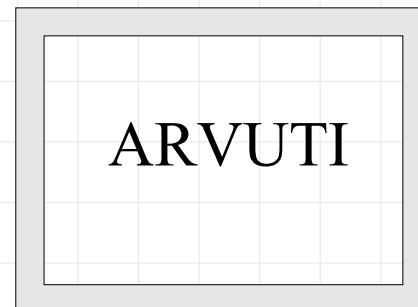
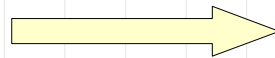
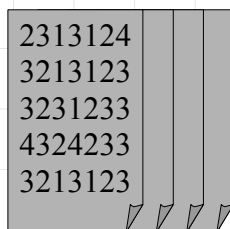
Varased süsteemid

- Arvuti on kast, mis oskab kiiresti arvutada
- Puudub operatsioonisüsteem
- Kes tahab arvutiga suhelda, peab seda tegema arvuti keeles ja arvuti terminites
- Probleemid
 - CPU aega raisatakse
 - Ebamugav kasutamine



Pakktöötlussüsteemid

- Operaator – inimene, kes valdab arvuti keelt
- Kasutaja otsene side arvutiga puudub
- Sarnased tööd ühte pakki
- OS vahendab programmide tööd
- Mehhaanilise S/V tõttu raisati aega



Pakktöötlussüsteemid



Pakktöötlussüsteemid (2)

- Automaatne tööde järjestamise süsteem
 - Käsukaardi interpretaator
 - Laadur
 - sisend-väljundseadmete draiverid
- Spuulimine

spooling (Simultaneous Peripheral Operations On-Line)

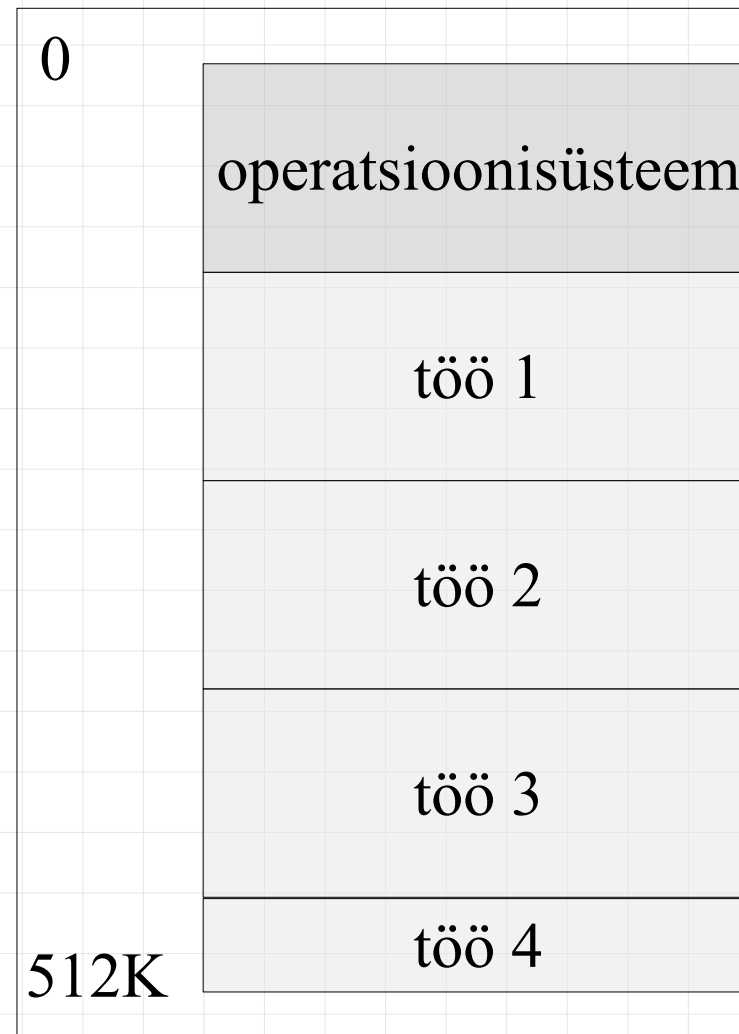
- Multitegumsüsteemis andmesisestus või -väljastus üheaegselt töötusega.
- Tööd saadetakse puhvermälusse
- Vajadusel võetakse puhvrast

Multiprogrammus

- Eesmärk – hoida protsessorit pidevalt töös
- Mure – kui töö ootab kasutaja sisendit, siis protsessor puhkab
- Lahendus – mälus hoitakse korraga mitu tööd. Kui üks ootab sisendit sisendit, siis tehakse järgmist tööd
- Tööde planeerimine
- Protsessoriaja planeerimine
- Mäluhaldus

Multiprogrammed paktöötlussüsteemid

Erinevad tööd on samaaegselt mälus ja nende vahel jagatakse protsessoriaega.



Ajajaotussüsteemid

- Mure – kasutaja ei saa tehtavate töödega interaktiivselt suhelda
- Lahendus – üht tööd ei tehta joonelt valmis vaid jupikaupa. Iga töö saab natuke aega.
- Tööl (kasutajal) tekib illusioon, et arvuti kuulub vaid talle.
 - reaktsiooniaeg – aeg mis kulub kasutajal käsu sisestamisest arvutist vastuse saamiseni (väiksem on parem).

Ajajaotussüsteemid

- Interaktiivne süsteem
 - Tagatakse otsene suhtlus kasutaja ja programmi vahel
- Mitu kasutajat saavad samaaegselt arvutit jagada

Ajajaotussüsteemid

- Üldiselt on igal kasutajal vähemalt üks programm arvuti mälus
- Protsess - mälus olev ja parasjagu töötav programm
- Protsess töötab aktiivselt lühiajaliselt, enamuse ajast oodatakse sisend-väljundseadmete järel

Ajajaotusüsteemid - probleemid

- Vajadus mäluhalduse ja kaitse järele
- Mälu on vähem kui programmid korraga vajavad. Saalimine.
- Interaktiivne failisüsteem
- Kettahaldus
- protsessori planeerimine
- ummikute lahendamine

Personaalarvutisüsteemid

- Ilmusid 1970. aastatel.
- Eesmärgiks olid käideldavus ja kasutusmugavus (graafiline keskkond).
- Arvutid olid odavad, seega olid operatsioonisüsteemid suunatud ühele kasutajale.
- Sisend-väljundseadmed – klaviatuur, hiir, printerid
 - Failide kaitse puudus

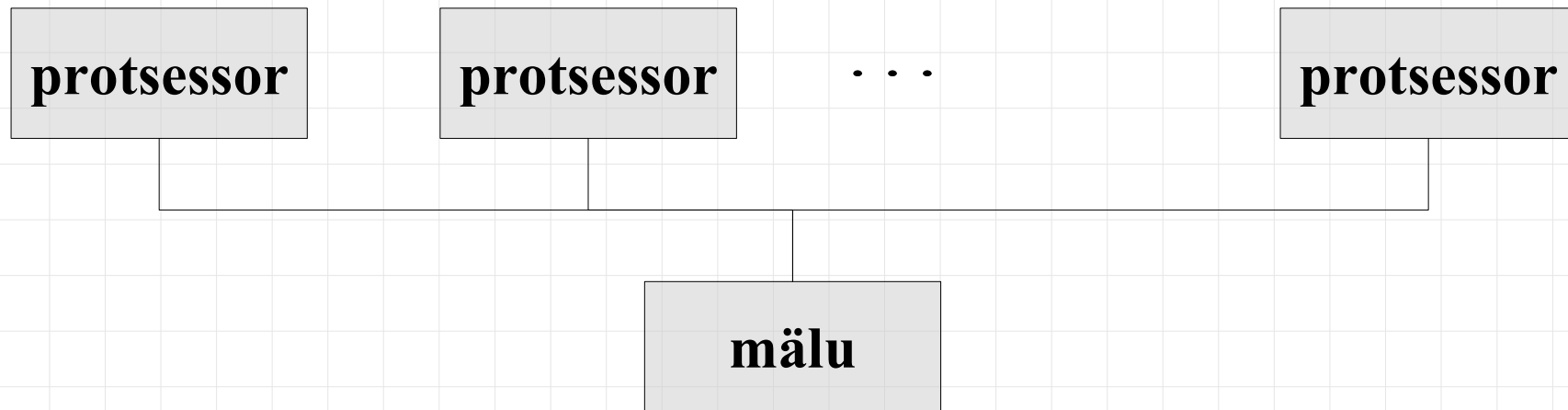
Paralleelsüsteemid

- Mitme protsessoriga süsteemid lähedas suhtluses.
- Tugevalt sidestatud süsteemid – mitu protsessorit jagavad ressursse (mälu, siini, kella, S/V seadmeid)
- Eelised:
 - Jõudluse kasv
 - Sästab raha
 - Töökindluse kasv
 - (graceful degradation) pehme halvenemine – tõrketaluvusega süsteem

Paralleelsüsteemide tüübid:

- Sümmeetriline multitöötlus –
 - igal protsessoril jookseb oma koopia operatsioonisüsteemist .
 - Mitu protsessi võib töötada samaaegselt ilma jõudluse kaota.
 - Enamik tänapäeva operatsioonisüsteemidest toetab sümmeetrilist multitöötlust.
- Asümmeetriline multitöötlus –
 - igal protsessoril on oma spetsiifiline ülesanne. Töid juhitakse master-protsessori poolt.
 - Levinumad on eriti suurtes süsteemides.

Sümmeetrilise multitöötuse arhitektuur



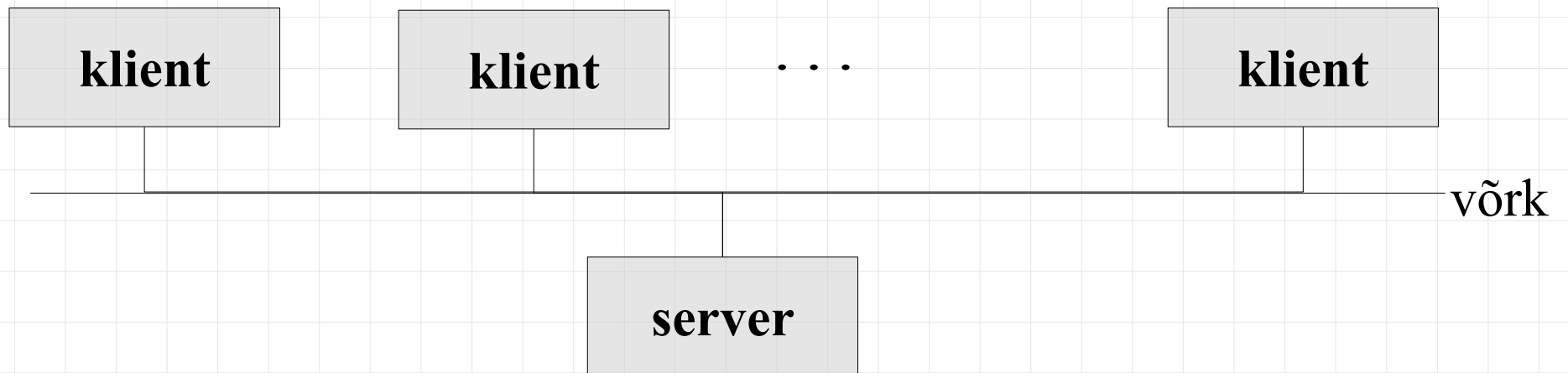
Hajussüsteemid

- Jaotatakse arvutused mitme füüsilise protsessori vahel.
- Nõrgalt sidestatud süsteemid – igal protsessoril on oma mälu, erinevad arvutisüsteemid suhtlevad omavahel ülesannete lahendamiseks üle võrgu
- Eelised
 - Ressursside jagamine
 - Arvutuste kiirenemine
 - Töökindlus
 - Suhtlus

Hajussüsteemid (2)

- Vajab võrguliidest
- Üle kohaliku võrgu (LAN) või laivõrgu (WAN)
- Võib olla üks kahest:
 - Klient-server süsteem
 - Tsentraliseerimata süsteem (peer to peer)

Klient-serverüsteemi struktuur



Klustersüsteemid (*clustered systems*)

- Klaster – kaks või enam süsteemi jagavad mäluruumi/kettaruumi.
- Võimaldab suurt usaldusväärsust
- Asümmeetriline klaster – serveris jookseb rakendus, teised masinad on ootel.
- Sümmeetriline klaster – kõik N masinat jooksutavad rakendust.

Reaalajasüsteemid

- Süsteemid, kus on oluline töö sooritamine kindla aja jooksul
- Töödeldakse anduritelt tulevaid andmeid
- Tavaliselt selline süsteem juhib midagi
- Reaalajasüsteemid võivad olla ranged või paindlikud.

Reaalajasüsteemide tüübid

- Ranged reaalajasüsteemid (hard real-time systems).
 - Aeglane kettaruum puudub või on piiratud, andmed on salvestatud kiiresse mälu või kirjutamatule mälule (ROM).
 - Garanteeritakse töö sooritamise etteantud aja jooksul (parda kompuuter, operatsiooniseadmed).
- Paindlikud reaalajasüsteemid –
 - töö on prioriteetne võrreldes teiste töödega (multimeedia, virtuaalreaalsus).
 - Mõningane kasutamine tööstusrobotite kontrollimisel.

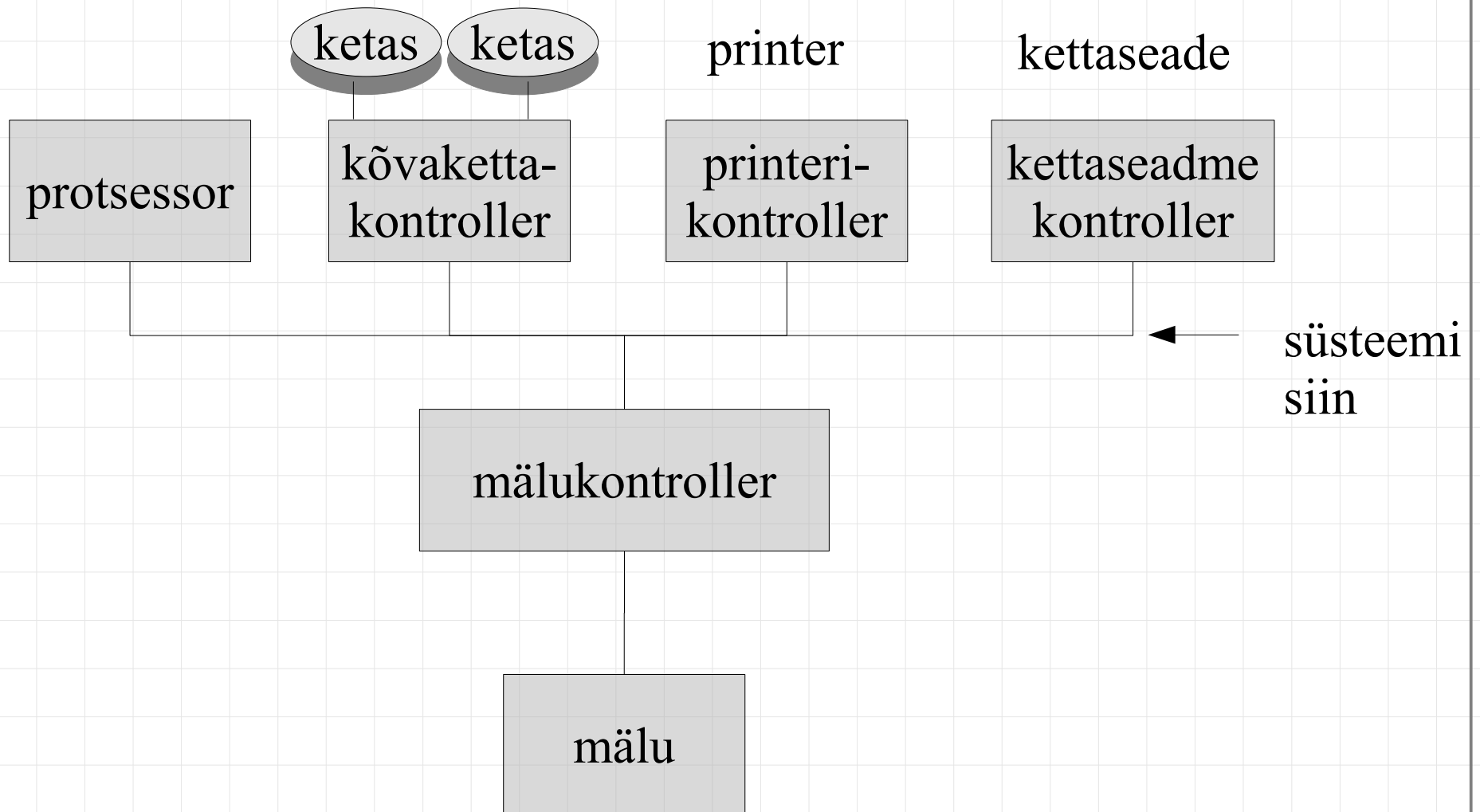
Pihuarvutisüsteemid

- Pihuarvutid
- Mobiiltelefonid
- Piirangud:
 - Piiratud mälu
 - Aeglased protsessorid
 - Väike ekraanipind
- Oluline on kiire tagasiside, suhtlus välisilmaga,...
- Mitteoluline on arvutuste kiirus

Arvutisüsteemi struktuur

- Arvutisüsteemi töö
- Sisend-väljundoperatsioonide struktuur
- Salvestus
- Riistvara kaitse

Arvutisüsteemi arhitektuur



Arvutisüsteemi ülesanded

- Sisend-väljundseadmed ja CPU võivad tööd teha samaaegselt
- Iga seadmekontroller vastutab oma seadme eest.
- Seadmekontroller annab CPU-le oma töö lõpetamisest teada **katkestusega**

Katkestused

- Katkestuse tekkimisel antakse juhtimine üle katkestusi haldavale programmile
- Pärast katkestuse töötlemist jätkab CPU poolelijäänud tööd
- Operatsioonisüsteemi juhitakse katkestustega

Katkestuste töötlemine

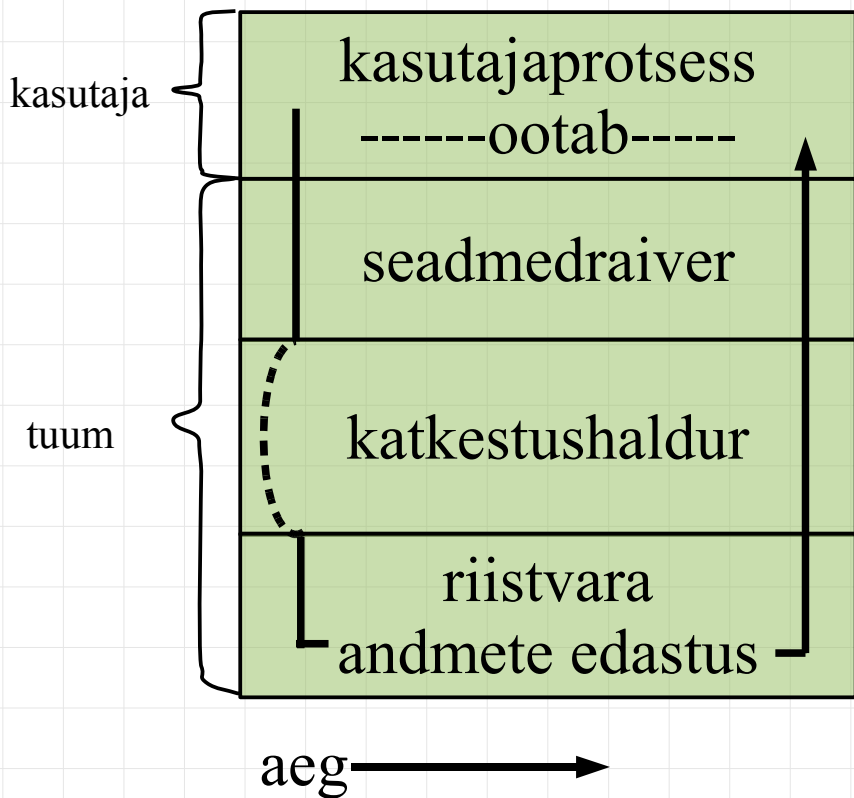
- Katkestuse ilmnemisel operatsioonisüsteem:
 - Salvestab CPU seisu (registrite sisu ja käsuloenduri);
 - Määrab katkestuste tüübi;
 - Annab juhtimise katkestust töötlevale protsessile.
- Katkestuste töötlemine peab olema kiire, kasutatakse katkestusvektorit.

Sisend-väljundoperatsioonide struktuur

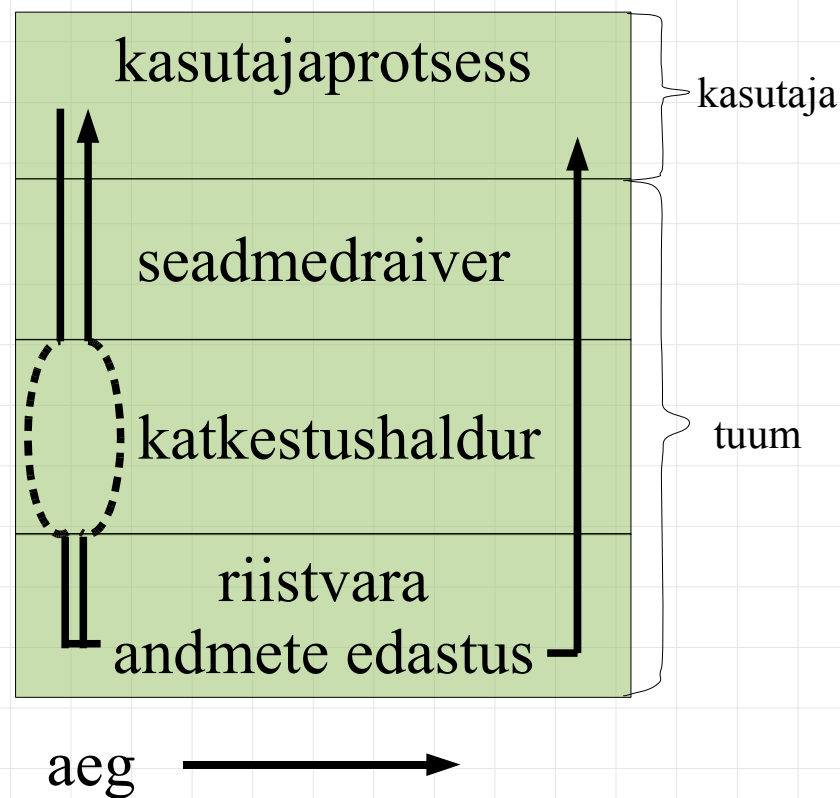
- Katkestused
- sünkroonne
 - Pärast sisend-väljundoperatsiooni algust saab kasutajaprogramm ohjad enda kätte alles pärast sisend-väljundoperatsiooni lõppu.
- asünkroonne
 - Pärast sisend-väljundoperatsiooni algust saab kasutajaprogramm kohe ohjad enda kätte.

sisend-väljundoperatsioonid

Sünkroonne



Asünkroonne



Otsemällupöördus (DMA)

- Kasutatakse kiiremate sisend-väljundseadmete puhul, mis suudavad edastada infot mälu kiirusega lähedasel kiirusel
- Seadmekontroller edastab andmebloki seadmepuhvrilt otse põhimällu ilma CPU sekkumiseta

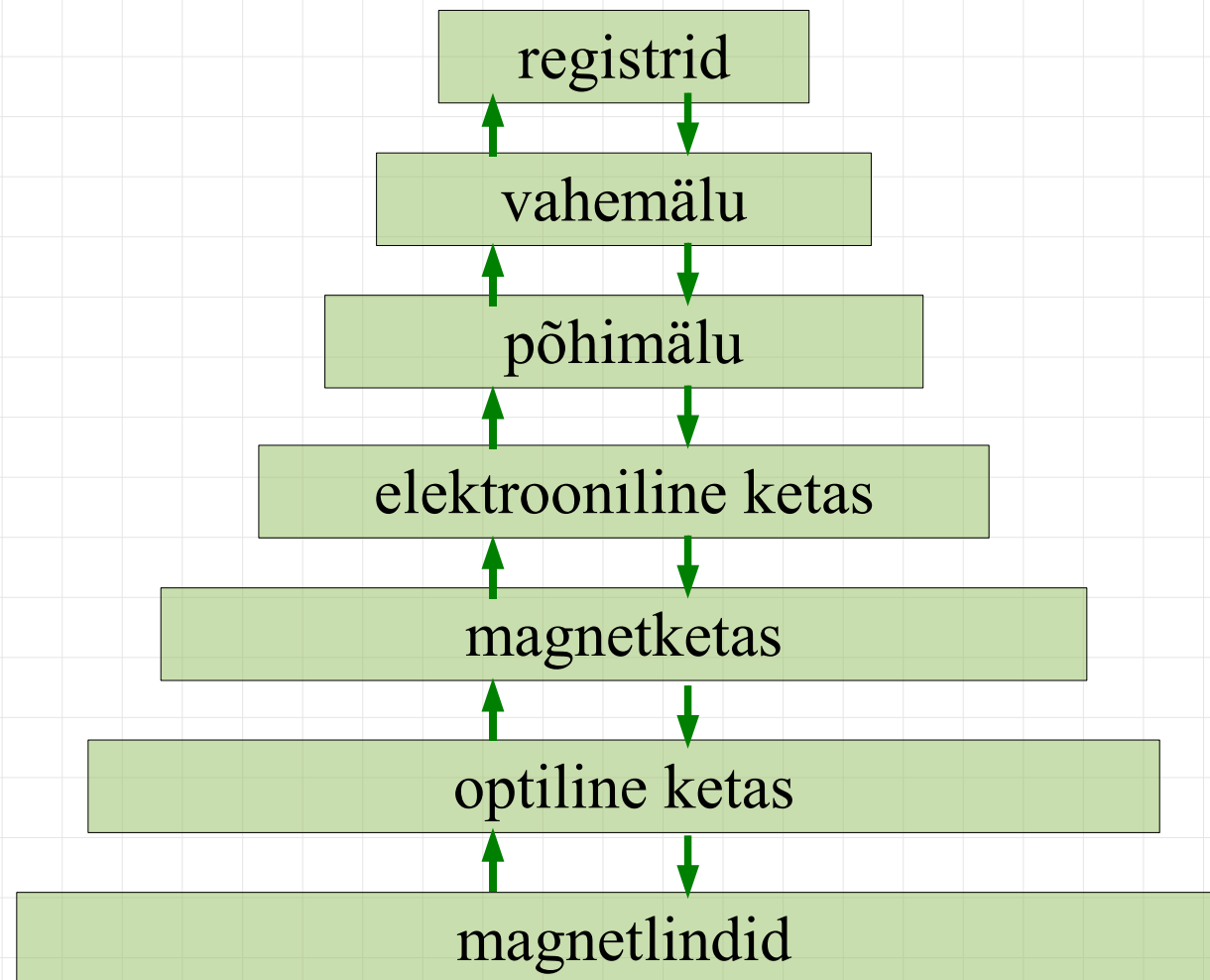
Salvestus

- Põhimälu – ainuke suurem salvestuspiirkond, mille poole saab CPU otse pöörduda.
- Sekundaarne välismälu – andmete pikemaajaliseks hoidmiseks (kettad, magnetlindid)
- Välismälu – CD, DVD

Salvestus

- Vahemällusalvestus (*caching*) – info kopeeritakse kiiremasse salvestusseadmesse. Põhimälu võib vaadelda kui sekundaarse mälu kiiret hoidlat

Salvestusseadmete hierarhia



Riistvara kaitse

- Kaherežiimne töö (kaitstakse OS-i kasutajaprogrammide eest)
 - kasutajarežiim
 - Süsteemirežiim
- Sisend-väljundoperatsioonide kaitse
 - Mälu kaitse
 - CPU kaitse

Mälu kaitse

- Kaks registrit
 - Baasiregister (*base register*) – esimene lubatud aadress.
 - Piiriregister (*limit register*) – mälu pikkus.
- CPU kontrollib:
baasiregister + piiriregister < lubatud piirkond -> OK

CPU kaitse

- Taimer – katkestab töö teatud ajavahemiku järel tagamaks operatsioonisüsteemi tööd.
- Kasutatakse põhiliselt ajajaotussüsteemides.
- Taimerit kasutatakse ka kellaaja arvutamiseks.

Kõik