



# RIISTVARA JA OPERATSIOONISÜSTEEMIDE ALUSED

## HKI5085.HK

MARTTI RAAVEL

[MARTTI.RAAVEL@TLU.EE](mailto:MARTTI.RAAVEL@TLU.EE)

# MINUST

- Rakendusinformaatika õpperekava kuraator ja õppejõud
- Haapsalu kolledži viliatlane
- Informaatikaõpetaja MA
- Esimene kokkupuude arvutiga 1989/1990 aastal

# ESIMENE KOKKUPUUDE



Rossiyskaya Gazeta

# TUTVUMISRING

- Nimi
- Kust kohast
- Kokkupuude arvutite riistvaraga

# TÄNANE LOENG

- Sissejuhatus
- Eelteadmiste test
- Arvusüsteemid
- Infoühikud
- Arvuti
- Protsessor
- Emaplaat
- Mälud

# AINE EESMÄRK

- Kujundada teadmised arvuti ülesehitusest, komponentidest ning riistvara toodetest.
- Anda ülevaade operatsioonisüsteemide ülesehitusest ja tööpõhimõtetest.

# ÕPIVÄLJUNDID

- Üliõpilasel on teadmised arvuti riistvaralistest komponentidest, nende tööpõhimõtetest ja omavahelisest sobivusest.
- Üliõpilane tunneb operatsioonisüsteemide olemust ja teab nende toimimispõhimõtteid.

EELTEADMISTE TEST

<https://bit.ly/3yhkzw7>

MOODLE

HKI5085.HK Riistvara ja operatsioonisüsteemide  
alused 2021/2022

Registreerimise kood: Haapsalu

## KAHENDSÜSTEEM

Maailmas on 10 sorti inimesi: need kes saavad kahendsüsteemist aru ja need, kes ei saa.

Tundmatu autor

# KAHENDSÜSTEEM

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
0	0	0	0	1	1	0	0	<b>12</b>
0	0	0	1	0	1	0	1	<b>21</b>
0	1	1	0	0	1	0	0	<b>100</b>
1	1	0	0	0	1	1	0	<b>198</b>

# KAHENDSÜSTEEM BINARY → DECIMAL

0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	1	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	128
0	0	0	1	0	1	0	1	21
0	1	1	0	0	1	0	0	100
0	1	0	0	0	1	1	0	70

# KAHENDSÜSTEEM DECIMAL → BINARY

<b>10</b>	0 0 0 0 1 0 1 0
<b>33</b>	0 0 1 0 0 0 0 1
<b>127</b>	0 1 1 1 1 1 1 1
<b>21</b>	0 0 0 1 0 1 0 1
<b>96</b>	0 1 1 0 0 0 0 0
<b>70</b>	0 1 0 0 0 1 1 0

# MEGA VS MIBI

Nimetus	Sümbol	Väärtus
kibi	Ki	$2^{10}=1,024$
mebi	Mi	$2^{20}=1,048,576$
gibi	Gi	$2^{30}=1,073,741,824$
tebi	Ti	$2^{40}=1,099,511,627,776$
pebi	Pi	$2^{50}=1,125,899,906,842,624$
exbi	Ei	$2^{60}=1,152,921,504,606,846,976$

# MEGA VS MIBI

Nimetus	Sümbol	Väärtus
kilo	k või K	$10^3 = 1000$
mega	M	$10^6 = 1,000,000$
giga	G	$10^9 = 1,000,000,000$
tera	T	$10^{12} = 1,000,000,000,000$
peta	P	$10^{15} = 1,000,000,000,000,000$
exa	E	$10^{18} = 1,000,000,000,000,000,000$

# MEGA VS MIBI

Nimetus	Bin	Decimal	Näide	Vahe protsentides
kilobyte: kibibyte	1.024	0.976	100 KB = 97.6 KiB	2.4%
megabyte: mebibyte	1.049	0.954	100 MB = 95.4 MiB	4.9%
gigabyte: gibibyte	1.074	0.931	100 GB = 93.1 GiB	7.4%
terabyte: tebibyte	1.100	0.909	100 TB = 90.9 TiB	10%

<https://etherealmind.com/decimal-binary-prefixes-using-kibi-mibi-kilo-mega/>

# ARVUTI

- Arvuti on programmjuhtimisega elektronseade digitaalselt esitatud teabe töötlemiseks
- Riistvara: arvutit v. arvutisüsteemi moodustavate seadmete ja seadiste kogum
- Tarkvara: arvuti programmide kogum koos dokumentatsiooniga

# MILLEST KOOSNEB ARVUTI?

- Protsessor
- Emaplaat
- Mälu
- Andmekandja
- Toiteplokk
- Graafikakaart?
- Võrgukaart?
- Korpus?
- Monitor?
- Optiline seade?
- Sisendseadmed?

# PROTSESSOR

- Protsessor kujutab endast loogikaskeemi, mis interpreteerib ja täidab käske ning koosneb vähemalt käsuseadmest ja aritmeetika-loogikaseadmest. Enamasti mõeldakse protsessori all arvuti keskprotsessorit. Personaalalarvutites ja digijuhtimisega seadmetes kasutatavaid protsessoreid nimetatakse protsessorikiipide väikeste mõõtmete tõttu sageli mikroprotsessoriteks

# PROTSESSOR



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Intel\\_CPU\\_Core\\_i7\\_6700K\\_Skylake\\_top.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Intel_CPU_Core_i7_6700K_Skylake_top.jpg)



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/AMD\\_Ryzen\\_5\\_2600\\_%2839851733273%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/AMD_Ryzen_5_2600_%2839851733273%29.jpg)

# PROTSESSOR

- Tootja (Intel, AMD, ARM jne)
- Pesa (socket, PGA, LGA, BGA)
- Taktsagedus
- Siini laius (32bit, 64bit)
- Tuumade arv (core)
- Hyperthreading
- Vahemälu (cache)
- Transistorite arv
- Voolutarve

# PROTSESSOR

- **AMD Ryzen 9 3900X**
- **Cores:** 12
- **Threads:** 24
- **Base clock:** 3.8GHz
- **Boost clock:** 4.6GHz
- **L3 cache:** 64MB
- **TDP:** 105W
- **Price:** 563EUR

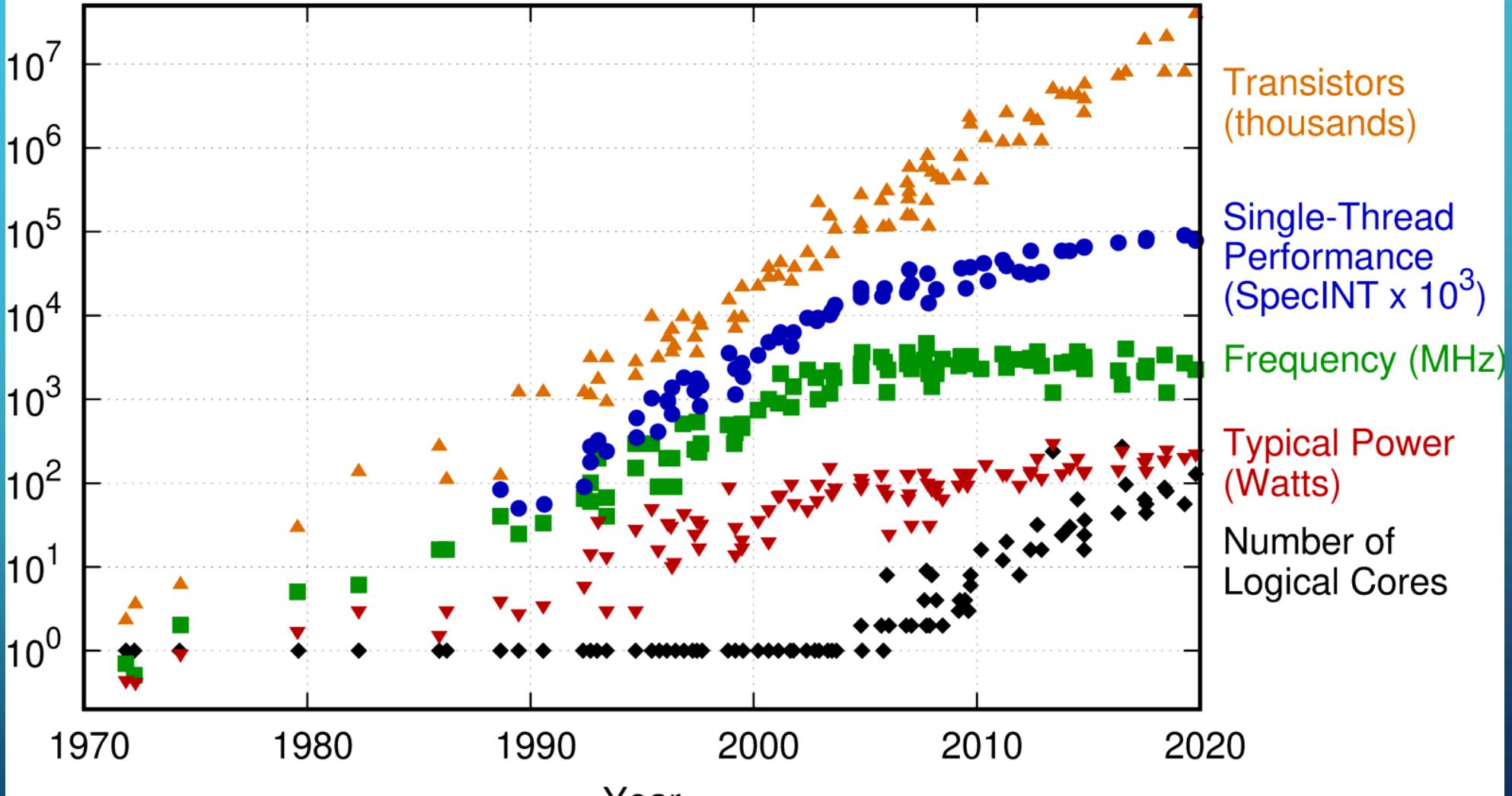
- **Intel Core i9-9900K**
- **Cores:** 8
- **Threads:** 16
- **Base clock:** 3.6GHz
- **Boost clock:** 5.0GHz
- **L3 cache:** 16MB
- **TDP:** 95W
- **Price:** 479EUR

# MOORE'I SEADUS

- Protsessorite kiirus ehk arvutite üldine töötlusvõimsus kahekordistub iga kahe aasta tagant.
- Transistorite arv taskukohases protsessoris kahekordistub iga kahe aasta tagant.

<http://www.mooreslaw.org/>

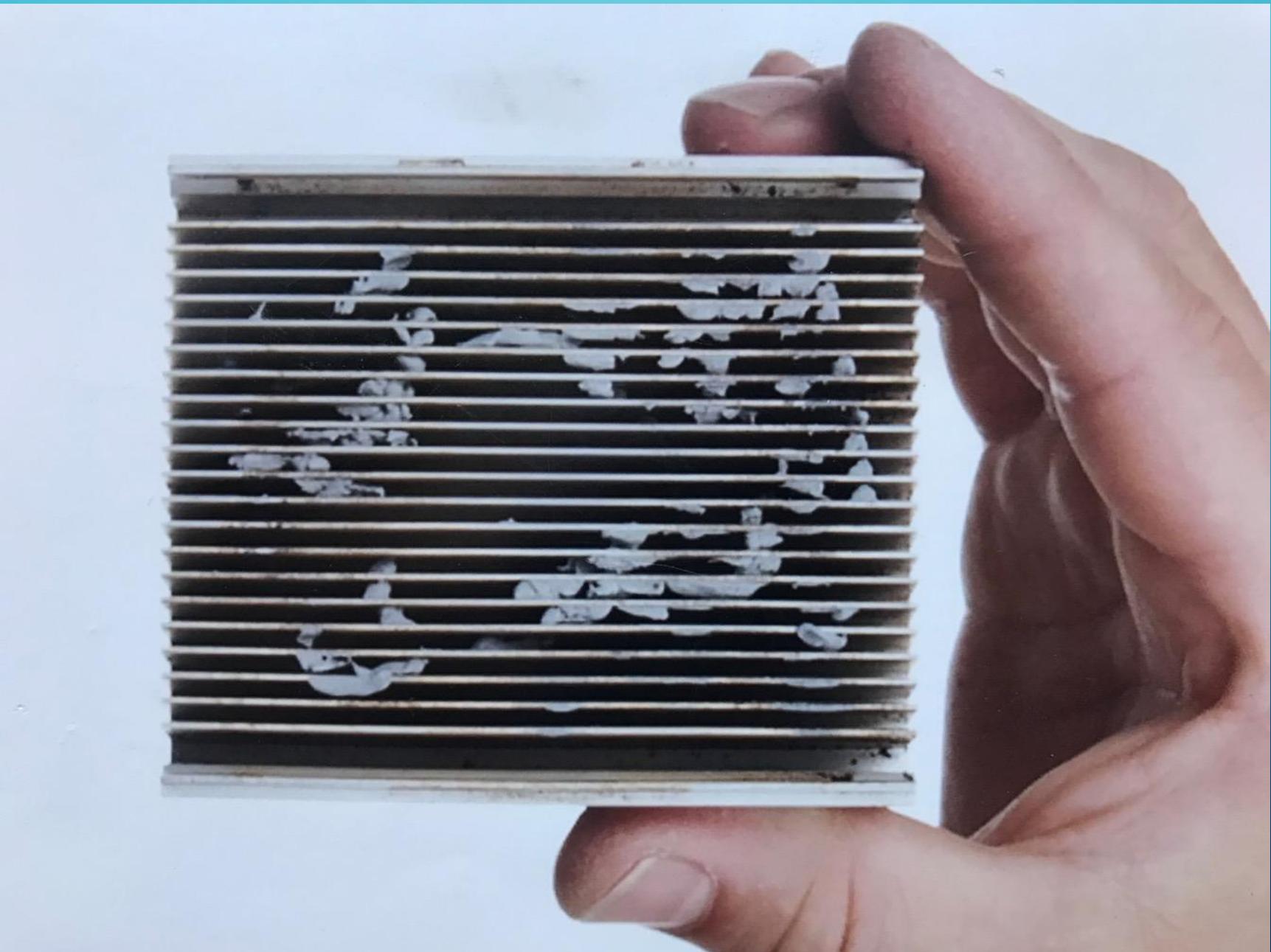
# 48 Years of Microprocessor Trend Data



Original data up to the year 2010 collected and plotted by M. Horowitz, F. Labonte, O. Shacham, K. Olukotun, L. Hammond, and C. Batten  
New plot and data collected for 2010-2019 by K. Rupp

# PROTSESSORI JAHUTUS

- Õhkjahutus
- Vesijahutus
- ...
- Termopasta!



# VAHEÜLESANNE

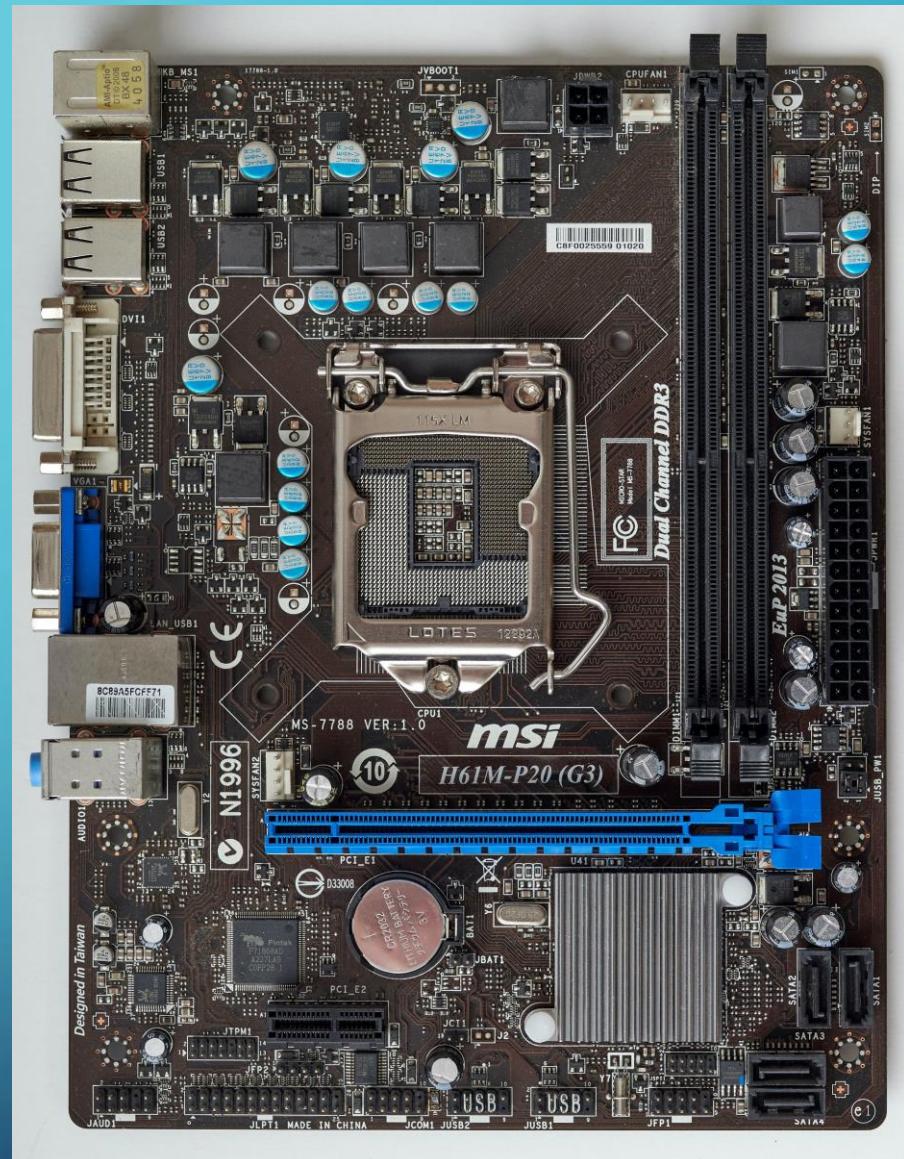
- Leia protsessori
  - Tootja
  - Taktsagedus
  - Socketi nimi
  - Tuumade arv

# EMAPLAAT

- Mikroarvuti keskne trükkplaat, millele on monteeritud pistikupesad lisaplaatide jaoks. Emplaadil asuvad harilikult keskprotsessor (CPU) , BIOS, mälu, massmäluliidesed, jada- ja paralleelpordid, laienduspesad ja kõik kontrollerid standardsete välisseadmete (kuvar, klaviatuur, hiir ja kettaseadmed) juhtimiseks. Kõik vahetult emplaadile monteeritud kiibid kokku moodustavad emplaadi kiibikomplekti.

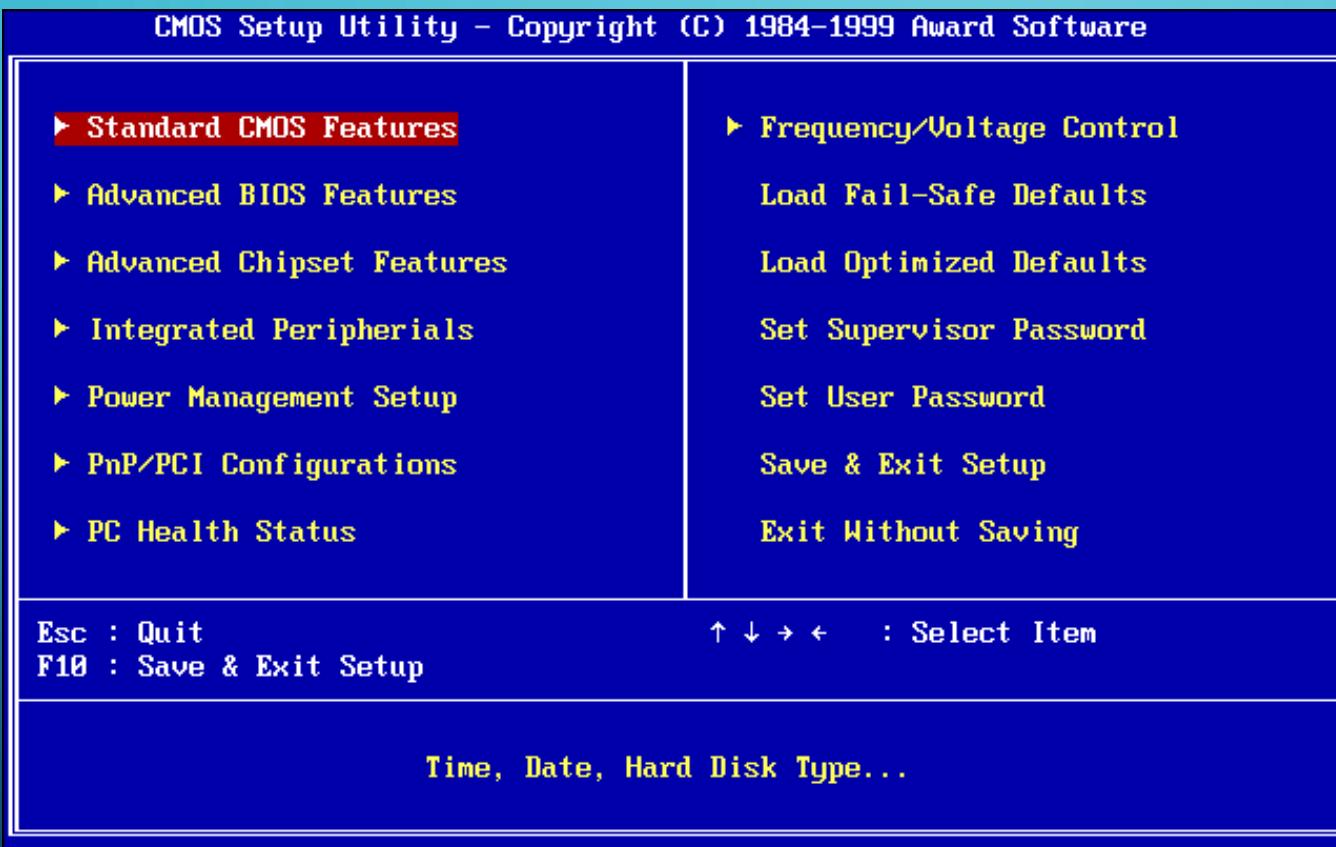
# EMAPLAAT

- Suurus (Form Factor)
- Protsessori pesa (socket)
- Kiibistik (chipset)
- Pesad (mälupesad, lisakaartide pesad)
- Ühendused (SATA, USB, Audio, LED, lülitid)
- Lisad (RAID)



Taimo Tammiku foto

# BIOS – BASIC INPUT-OUTPUT SYSTEM



# UEFI - UNIFIED EXTENSIBLE FIRMWARE INTERFACE

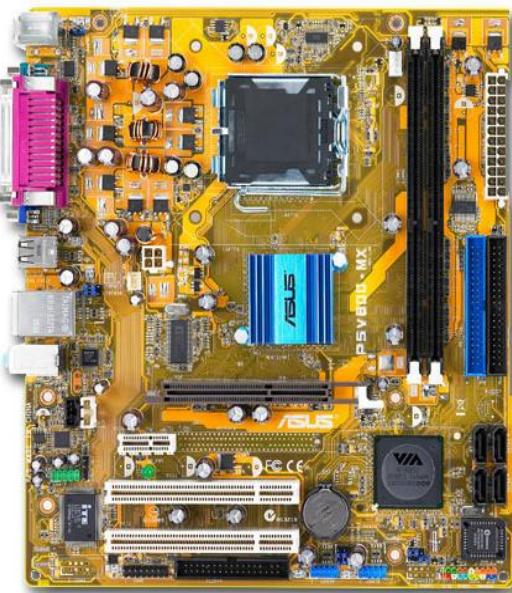


[https://www.howtogeek.com/wp-content/uploads/2017/05/img\\_5913822742ef4.jpg.pagespeed.ce.iUhhZCZFai.jpg](https://www.howtogeek.com/wp-content/uploads/2017/05/img_5913822742ef4.jpg.pagespeed.ce.iUhhZCZFai.jpg)

# SUURUS (FORM FACTOR)



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX

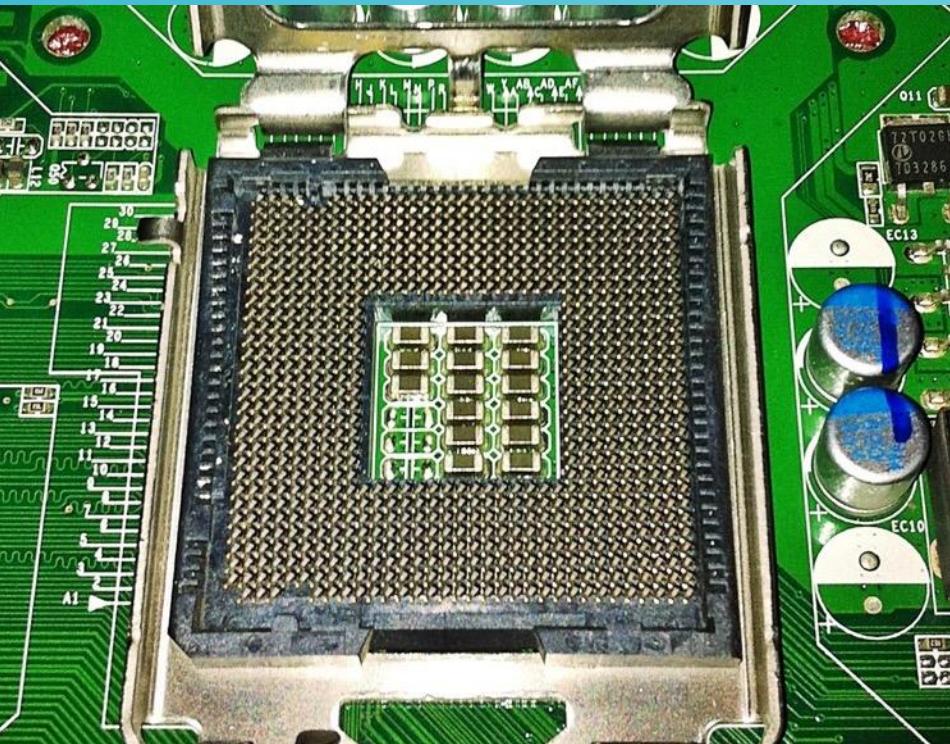


Pico-ITX

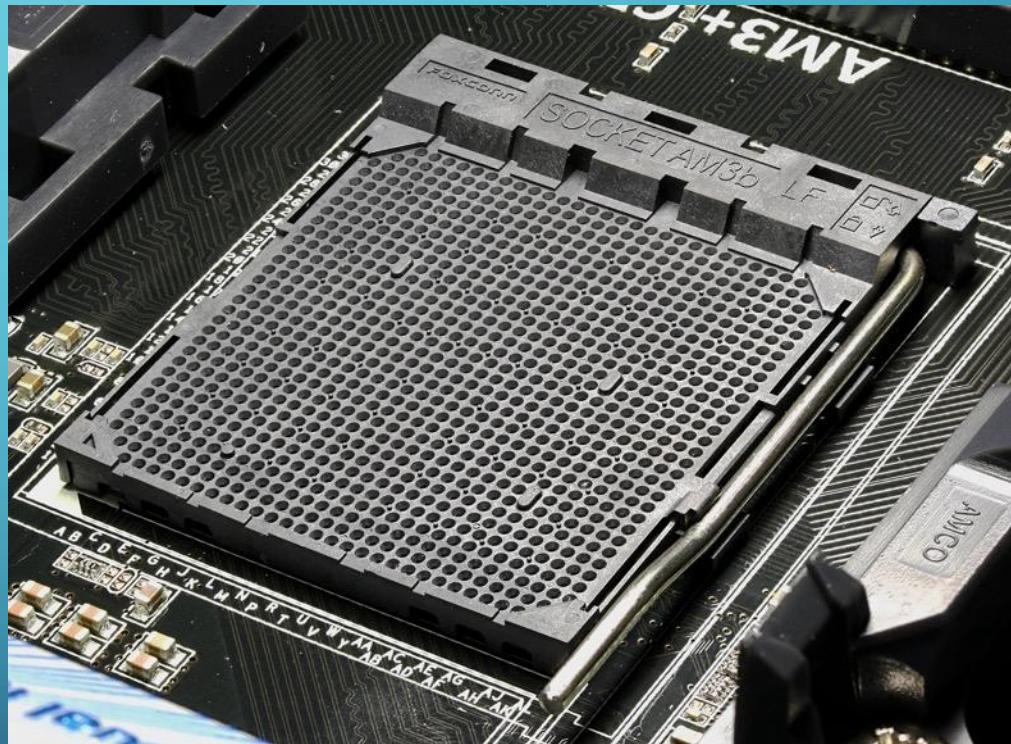
Nano-ITX



# PROTSESSORI PESA (SOCKET)



[https://commons.wikimedia.org/wiki/  
File:CPU\\_Socket\\_LGA775\(T\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CPU_Socket_LGA775(T).JPG)



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/  
b/bc/AMD\\_AM3%2B\\_CPU\\_Socket-  
top\\_oblique\\_PNr%C2%B0C2%2B00380.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/AMD_AM3%2B_CPU_Socket-top_oblique_PNr%C2%B0C2%2B00380.jpg)

# KIIBISTIK (CHIPSET)



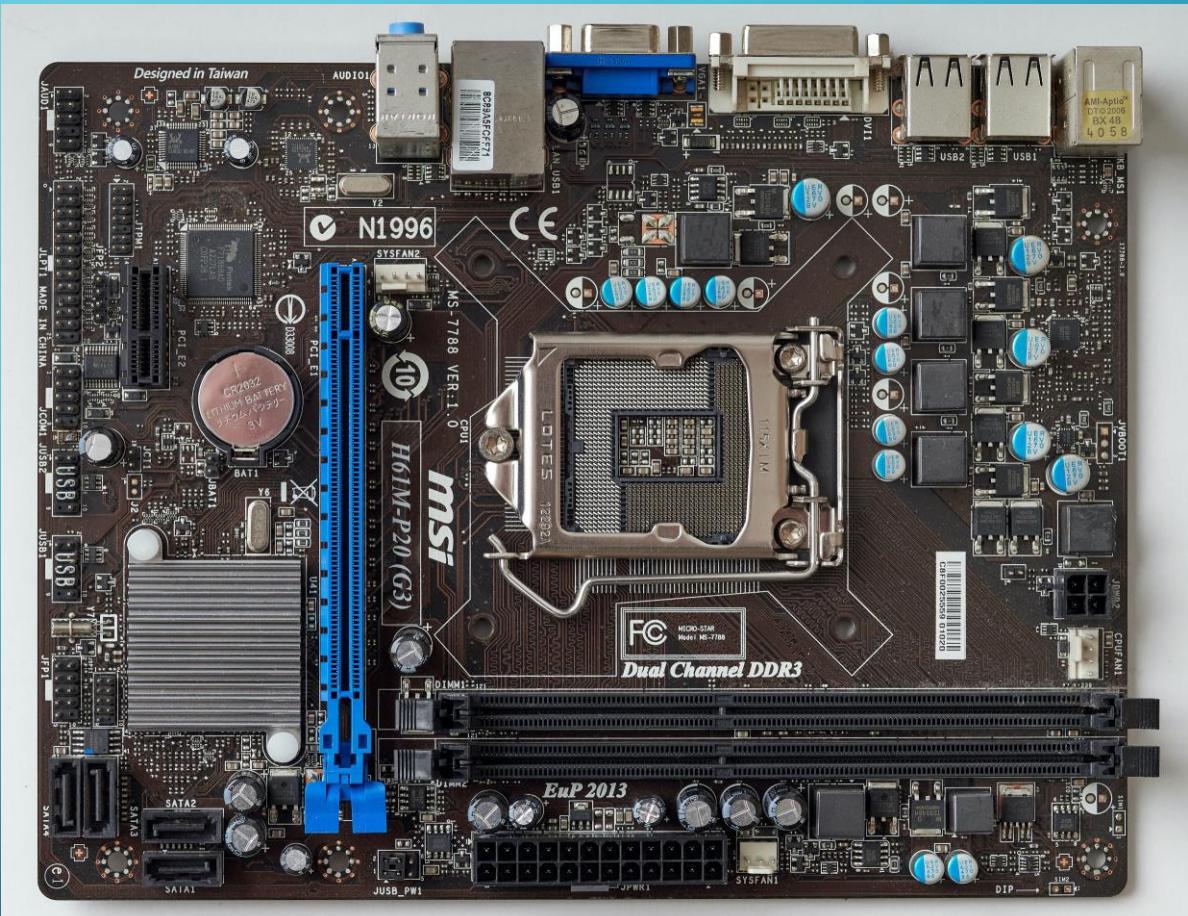
[https://farm3.staticflickr.com/2058/2035709117\\_6bbbe64bd\\_b.jpg](https://farm3.staticflickr.com/2058/2035709117_6bbbe64bd_b.jpg)



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Intel\\_810\\_Chips\\_et\\_Digon3.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Intel_810_Chips_et_Digon3.JPG)

# PESAD (SLOTS)

- Protsessori pesa
- Mälupesad
- Laienduskaartide pesad (PCI, PCI Express x1, x2, x8, x16)
- Muude seadmete ühenduspesad (kõvakettad, optilised kettad jne)



Taimo Tammiku foto

# ÜHENDUSED

- PS/2 pesad
- USB, USB-C
- Võrgukaart (LAN)
- Graafikakaardi väljundid
- Audio
- eSATA, eSATA-USB hübriid
- LPT, Serial (COM)



# VAHEÜLESANNE

- Leia emaplaadi
  - Mudel
  - Tootja
  - Protsessori pesa nimi
  - Mälupesade tüüp
  - Mälupesade arv
  - Kiibistiku nimi

# MÄLUD

- "Mälu (**muutmälu, suvapöördusmälu**) on Arvuti keskne mäluseade, kuhu saab andmeid kirjutada ja kust saab neid lugeda. Suvapöördus (random access) tähendab seda, et igal mälupesal on oma aadress ning nii lugemiseks kui kirjutamiseks on võimalik pöörduda suvalise aadressi poole. Enamik muutmälusid pole säilmälud, s.t. toite väljalülitamisel mälus olevad andmed hävivad."

# MÄLUD

- SRAM – Staatiline muutmälu (cache)
- DRAM – Dünaamiline muutmälu ('tavaline')
- ECC – Veaparanduskonrolliga mälù
- DDR – Double Data Rate



# MÄLUD

- Tüüp (DDR, DDR2, DDR3, DDR4, ECC)
- Mälu maht GB-des
- Mälu kiirus (PC-... MB/s)
- Füüsiline suurus (DIMM, SODIMM)
- 2 GB PC3-6400 DDR3 SODIMM



# VAHEÜLESANNE

- Leia mälu
  - Tüüp
  - Suurus gigabaitides
  - Kiirus megahertsides

# KODUNE TÖÖ

- Koduseks tööks on täiendada olemasolevaid õpiobjekte valitud teema kohta.
- Kodutööna ootan kokkuvõtvat artiklit või mingis muus formaadis täiendust valitud teema kohta (nagu näiteks: huvitavad faktid, pildid, animatsioonid vms.). Oluline on, et internetist leitud asjad oleksid vabalt kasutatavad ja koos allikatega.
- Lisaks ootan vabalt valitud formaadis esitlust oma rühma tööde kokkuvõtttest ja iga rühmaliiikme panusest järgmise loengu alguses. Esitluse pikkus on maksimaalselt (5-7 minutit)!

# KODUSE TÖÖ TEEMAD

- Arvutid
- Emaplaadid
- Protsessorid
- Protsessorite jahutused
- Mälud

# ALLIKAD:

- [https://www.rbth.com/multimedia/pictures/2014/04/07/before\\_the\\_internet\\_top\\_11\\_soviet\\_pc\\_35711](https://www.rbth.com/multimedia/pictures/2014/04/07/before_the_internet_top_11_soviet_pc_35711)
- <https://eki.ee/dict/ekss/>
- <https://www.britannica.com/technology/binary-code>
- <https://etherealmind.com/decimal-binary-prefixes-using-kibi-mibi-kilo-mega/>
- <https://www.karlrupp.net/2018/02/42-years-of-microprocessor-trend-data/>
- <http://www.mooreslaw.org/>
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VIA\\_Mini-ITX\\_Form\\_Factor\\_Comparison.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VIA_Mini-ITX_Form_Factor_Comparison.jpg)
- <https://www.howtogeek.com/56958/htg-explains-how-uefi-will-replace-the-bios/>
- <https://www.techwalla.com/articles/random-access-memory-specifications>
- <https://www.techradar.com/news/best-processors>