

# AVR Mikrokontroller



**TTÜ Robotiklubi**  
Tallinn University of Technology Robotics Club

- Ühes kiibis asetsev mikroarvuti
- Sisaldab
  - Keskprotsessor
  - Mälu
  - Perifeeria
- Kasutatakse automaatikas

Mikrokontroller

- 8-bit
  - Atmel AVR
  - Microchip PIC
- 32-bit
  - ARM kontrollid
  - Atmel 32-bit seeria
- Vahepealsed ja kombod
  - Atmel Xmega seeria (8/16-bit)
  - Microchip dsPIC
  - ...

Mikrokontroller

# AVR

- 8-bitine
  - RISC mikrokontroller
  - Modifitseeritud Harvard arhitektuur
- 
- FLASH - programmimälu
  - SRAM – andmemälu
  - EEPROM – lisamälu

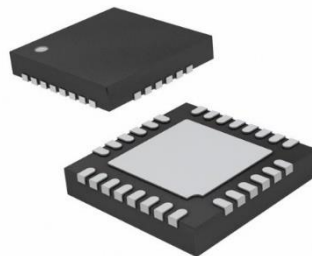
- DIP korpus
  - Hea hobielektronikutele
  - Lihtsasti välja vahetatav kasutades pesa



- TQFP korpus
  - Pindmontaaž
  - Väiksem
  - Lihtne joota käsitsi
  - Rohkem jalgu

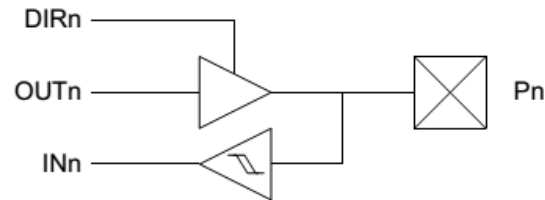


- QFN
  - Pindmontaaž
  - Väga väike
  - Masinaga jootmiseks



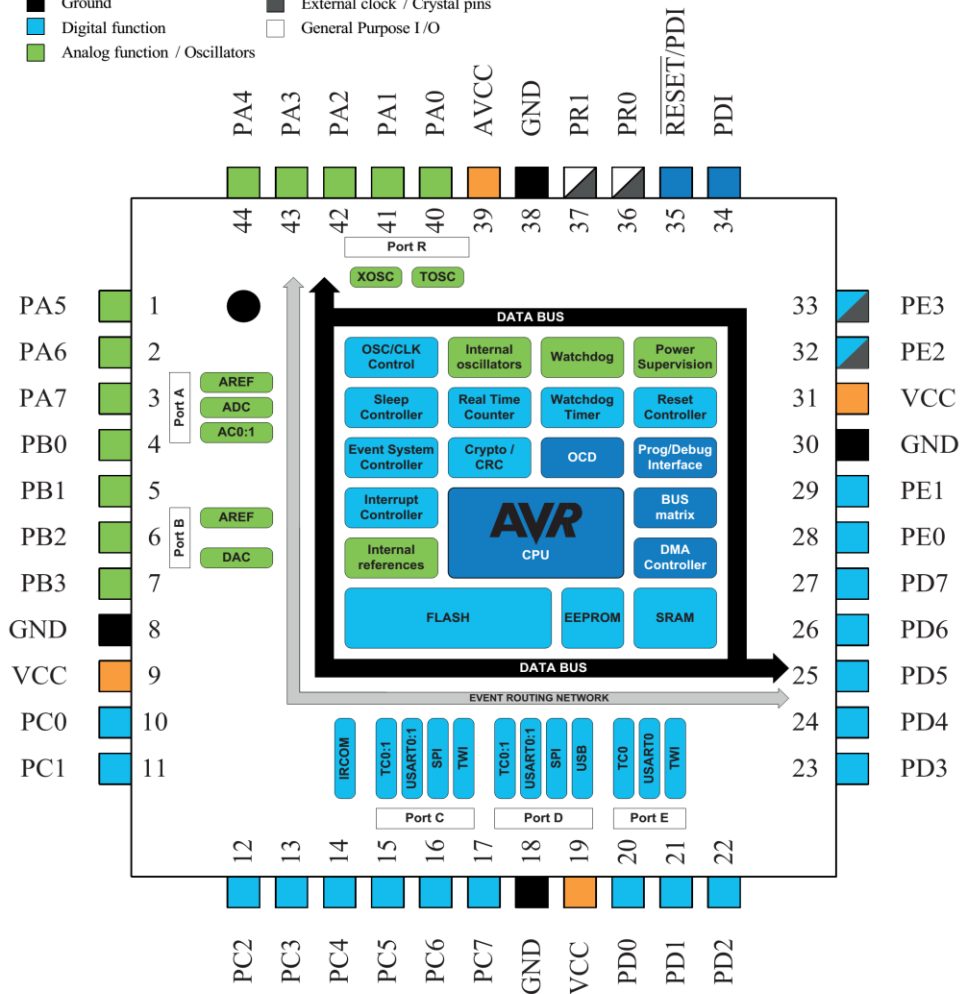
Füüsiline kuju

- Toiteviigud
  - Vcc toitepinge
  - GND toitemaa
  - AVcc, AREF analoog kanali toide
- I/O viigud
  - Totem- pole (Push- pull)
  - Pull- down
  - Pull- up
  - Bus- keeper
  - Other
- Spetsiaalviigud
  - Reset
  - Xtal

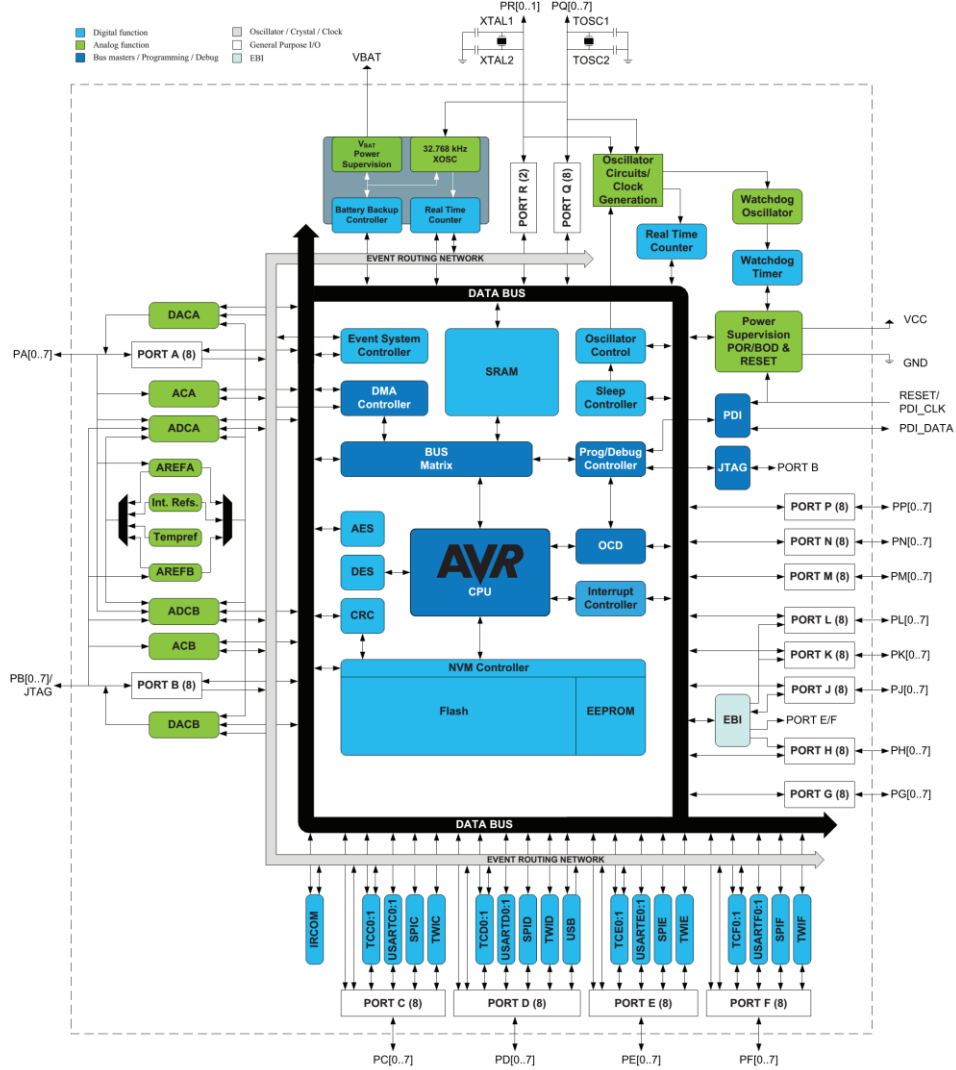


# Viigud

- Power
- Ground
- Digital function
- Analog function / Oscillators
- Programming, debug, test
- External clock / Crystal pins
- General Purpose I/O



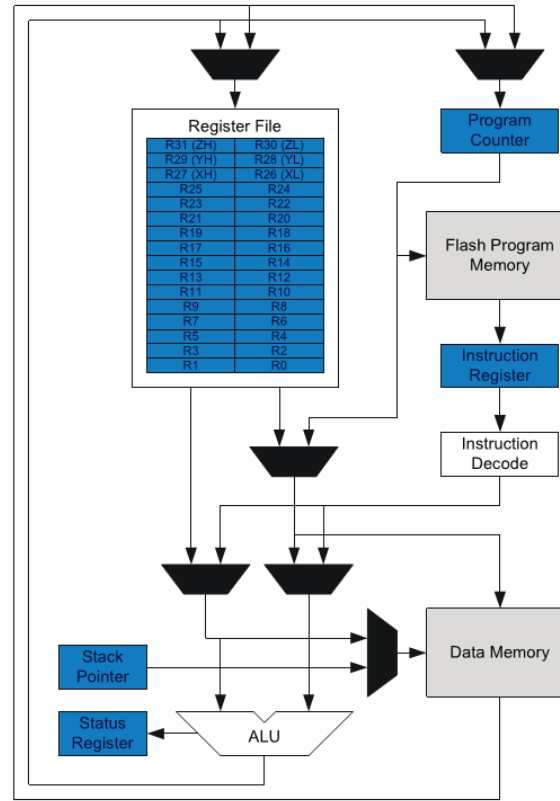
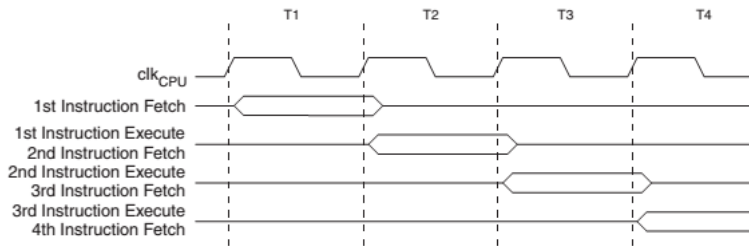
# ATxmega32A4U viigud



# Blokkskeem

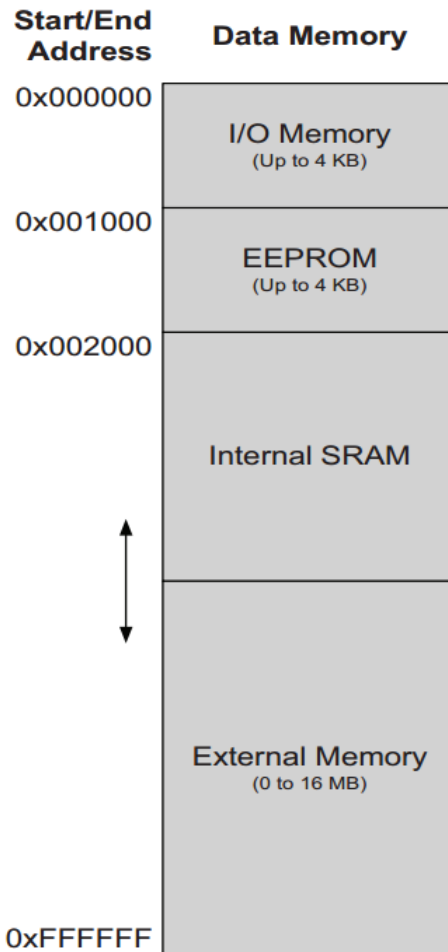
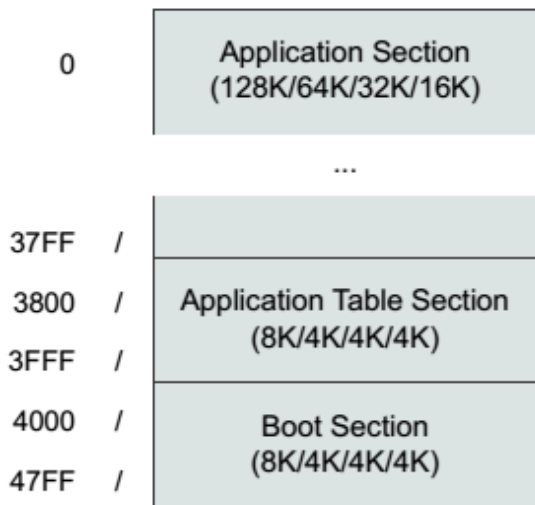


- Programmi mälust loetakse käsk puhvrisse
- Käsk täidetakse
- Käsu täitmine ja järgmise käsu puhvrisse lugemine toimuvad samaaegselt
- Järjestikuste käskude täitmiseks kulub 1 töötsükkel



# AVRi töö

- FLASH mälu
- 32k Baiti

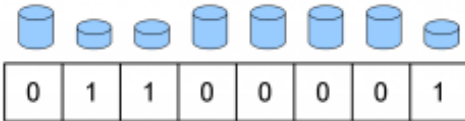


# Programmi mälu

- *Bootloader*
- Mälu lõpus asuv kood mikrokontrolleri programmeerimiseks
- Võib lugeda programmi sisse suvalisest kohast
  - ATxmega32A4U kontrollerial loeb USBst või USART moodulist programmi
- Kasutatakse kohtades, kus programmaatori kasutamine on võimatu või raskendatud

# Registrid

- Mikrokontroller on jaotatud registriteks
- Registritega juhitakse perifeeria tööd
- Jaotatud 8bitisteks blokkideks
- Sarnaneb natuke seadenuppudele



A	$\neg$
0	1
1	0

A	B	$\wedge$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	$\vee$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	$\oplus$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# I/O viigud

- Mõeldud välismaailmaga suhtlemiseks

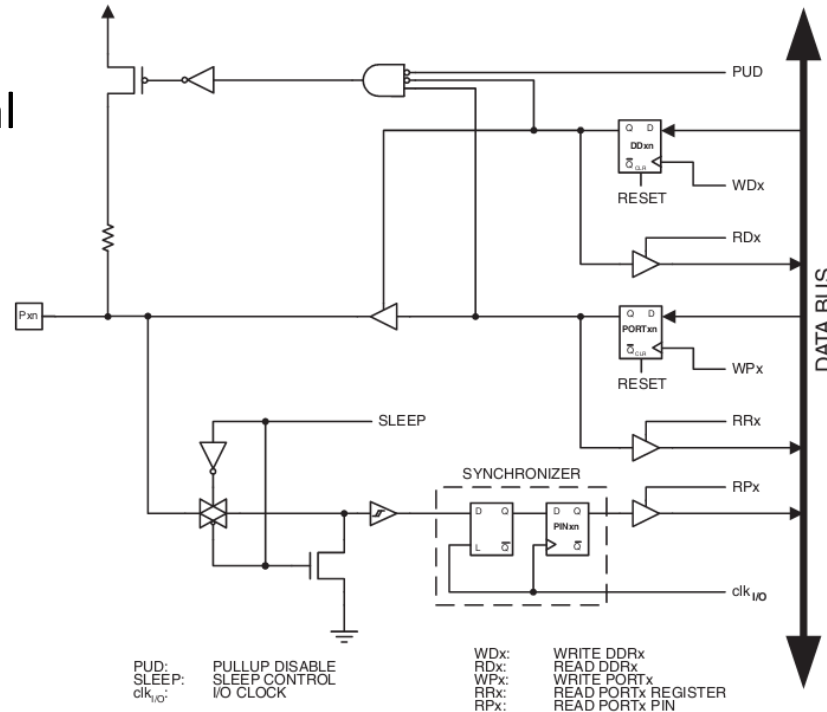
- Andurite lugemine (Sisendid)
- Seadmete juhtimine (Väljundid)

- 2 nivood:

- Kõrge ja madal
- 3.3V ja 0V
- 1 ja 0

- Registrid

- DIR
- OUT
- IN



- Pärast *resetti* on kõik viigud sisendid
- PORTx.DIR register viikude sisendiks-väljundiks seadmiseks
- PORTx.OUT register väljundviikude juhtimiseks kõrgeks ja madalaks
- PORTx.IN register sisendviikude väärtuse lugemiseks
  
- PORTx.PINnCTRL register viikudes spetsiifiliseks seadistamiseks

## I/O seadistamine



Rain Ellermaa

Kaupo Raid

---

e-mail: [rain.ellerm@robotiklubi.ee](mailto:rain.ellerm@robotiklubi.ee)

tel. +372 53408660