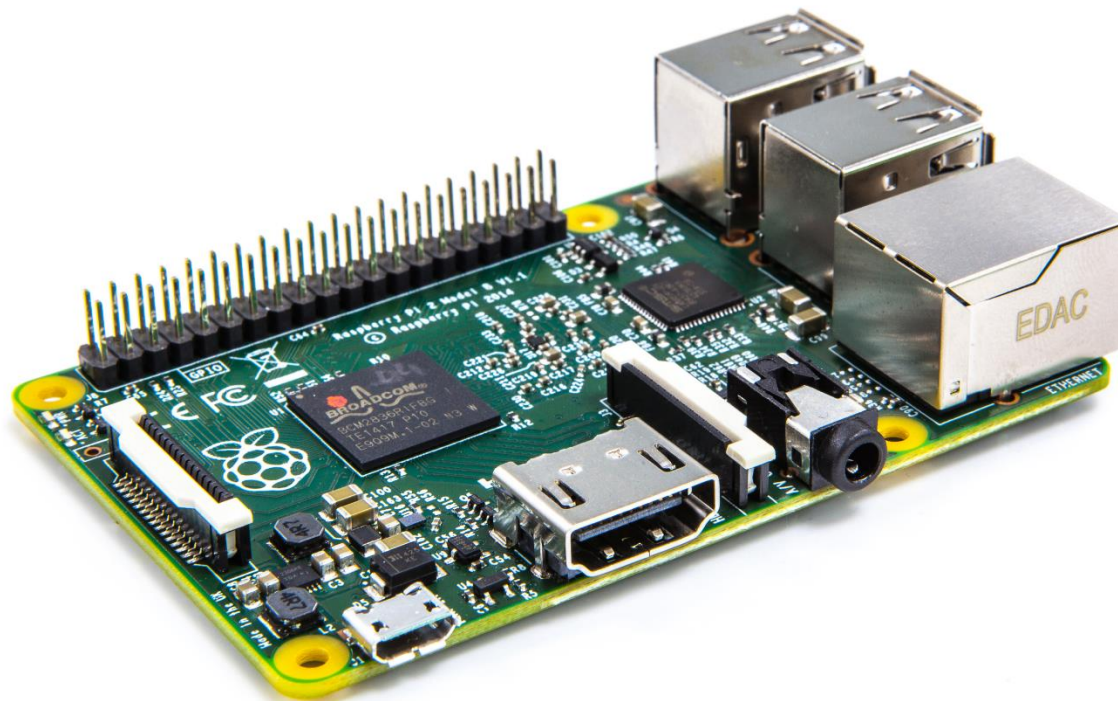


# Sulautetun laitteen suunnittelu, T720503



## Suunnittelun vaiheet

- Määrittely, aikataulutus yms.
- Komponenttien valinta
- Piirikaavion piirto
- Osaluettelo
- Piirilevyn suunnittelu
- Piirilevyn kalustaminen
- Komponenttilevyn testaus
- Sovelluksen teko (ohjelmointi)
- Sovelluksen testaus
- Integroititestaus (HW+ SW)
- Kotelointi (optio)
- Dokumentointi

## Tärkeitä suunnittelua ohjaavia tekijöitä

- Suositukset ja standardit
- Suorituskyky
- Käytettävyys
- Ylläpidettävyys
- Toistettavuus
- Luotettavuus

# Valinnat, prosessori

Valinta tehdään tarpeiden pohjalta

- Valmis kortti vai oma design
- Virran kulutus
- Toimintaympäristö
- Suorituskyky
- Bittimäärä
- Valmiit oheispiirit, timerit, AD-, DA-muuntimet  
tiedonsiirtoliitännät, keskeytykset, vahtikoira
- Valmiit sovellukset
- Aiempi osaaminen
- Aikataulu
- Proto vai teollinen tuote
- FPGA-toteutus vai erillinen

## Valinnat, valmistusteknologia

- Fyysinen koko
- Pintaliitos (SMD)
- Reikäkomponentit (PTH)
- Painettavan elektroniikan rooli
- Piirilevyn kerrosten lukumäärä
- Reikälevy (proto)
- Valmis kortti (Raspberry, Arduino,..) +oheiskomponentit (proto)
- Mekaniikan asettamat vaatimukset

## Valinnat, mekaniikka

- Koko
- Muoto
- Ympäristö
- Liitynnät
- Tuuletus ja jäähdytys
- Valettu laite
- Kosteuden tai veden sieto



## Valinnat, tehonsyöttö

- Paristokäyttöinen
- Akkukäyttöinen
- Erillinen teholähde
- Hakkuri
- Regulaattori
- Virransyötön suunnittelu (mahd. leveämmät johtimet)

## Valinnat, tiedonsiirto

- Liityntä internettiin (WLAN, verkko)
- Muut langattomat liittynät (Bluetooth, Zigbee,..)
- Sarjaväylät (I2C, SPI, USB,...)



## Valinnat, käyttäjä IO

- Tiedonsiirtoväylän kautta kommunikointi
- Erillinen näyttö (esim. PC:n näyttö)
- Oma näyttö (LCD, 7 segmentti, LED,...)
- Näppäimistö (erillinen vai osa laitetta), kytkimet, siltaukset,..

## Valinnat, ohjelmisto

- Kieli (C, assembler,...)
- Kehitysympäristö
- Kirjastojen käyttö
- VHDL elektroniikan suunnitteluun jos FPGA-toteutus

## Piirikaavion ja piirilevyn suunnittelu

- Tehonsyöttö ja tehonkesto
- Maadoitukset
- Koko
- Valmistustekniikka (BGA)
- Viivanleveydet
- Testaus ja valmistus (juotostarkastus, toiminnallinen testaus, tyyppihyväksyntämittaukset)
- Impedanssisovitukset