

Bezvadu sensoru tīklu infrastruktūras izstrāde un izpēte

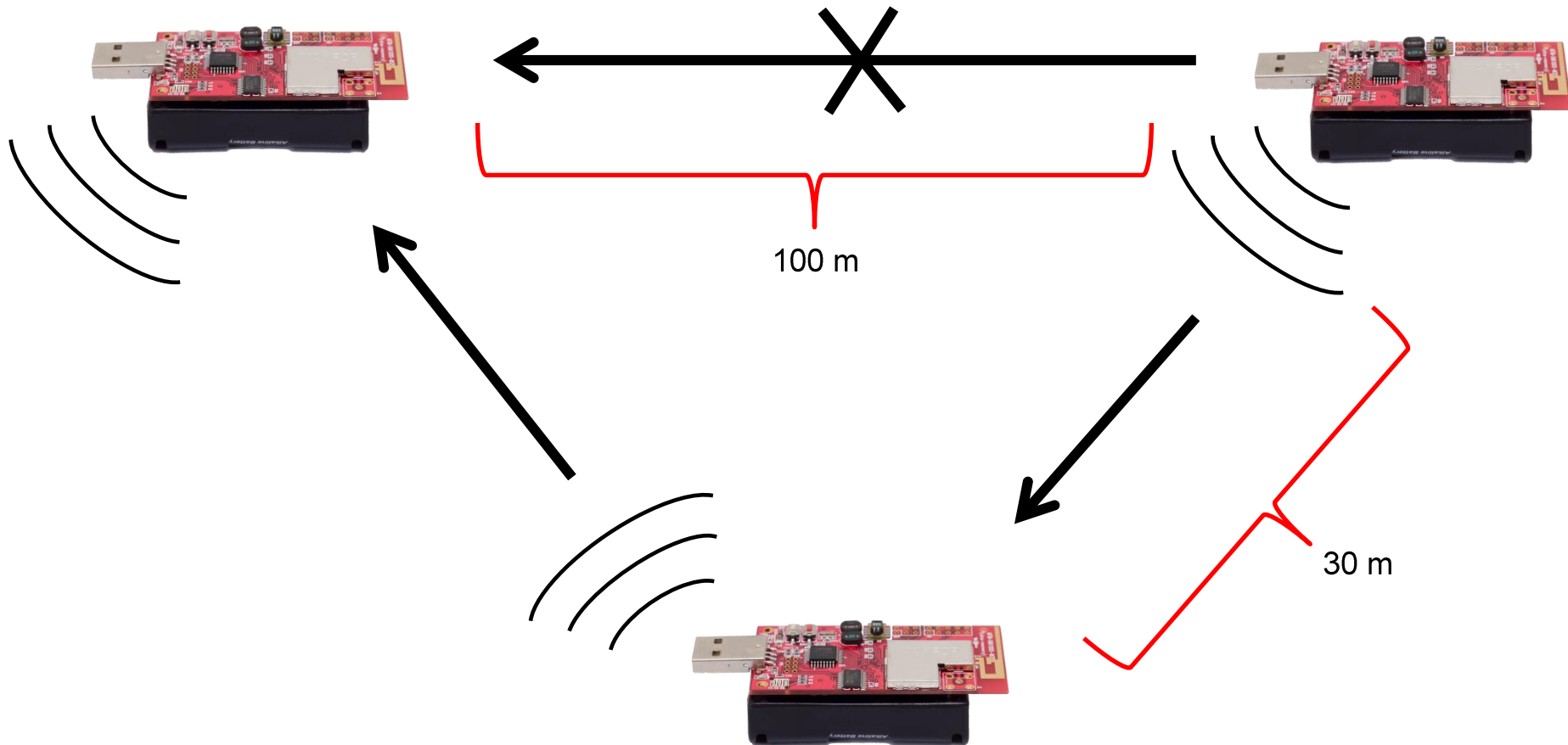
Didzis Lapsa, Leo Seļāvo



Bezvadu sensoru tīkls



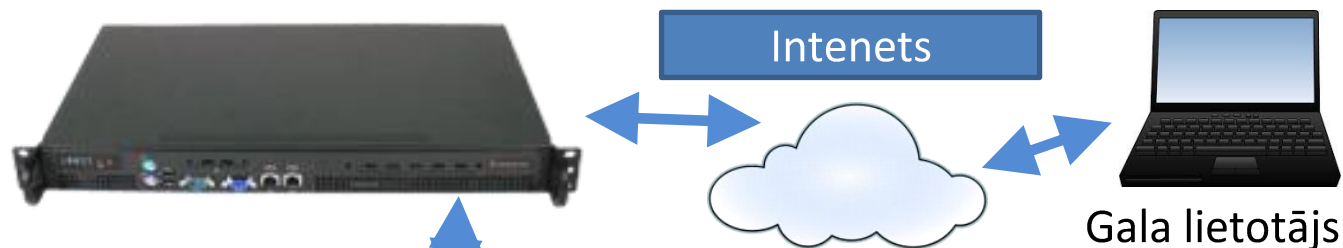
Sensoru mezglu tīkla arhitektūra



EDI Testbed infrastruktūra

Serveris

Komunikācija starp lietotāju un gala iekārtu



Lokālais tīkls

Maršrutētājs

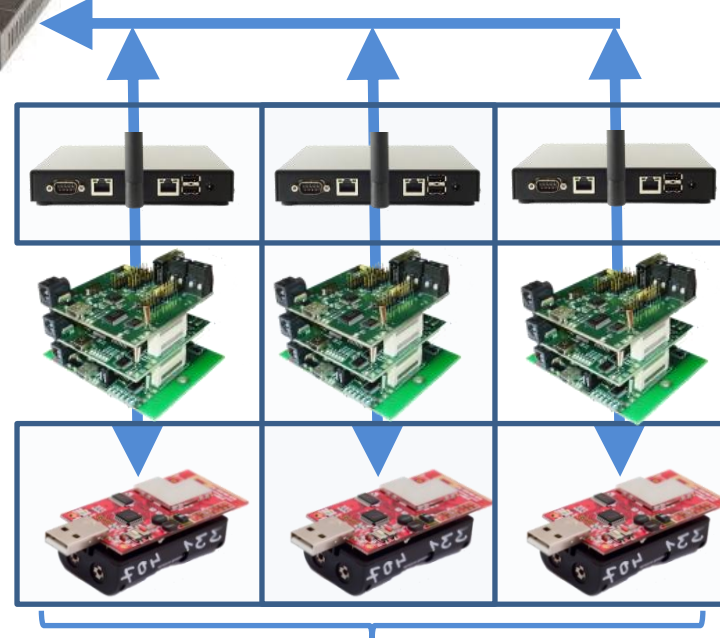
Lokālā tīkla mezgls, datu strukturizēšanai un sūtīšanai

TB-adapteris

Gala iekārtas novērtēšanai

Sensora mezgls

Testējamā iekārta



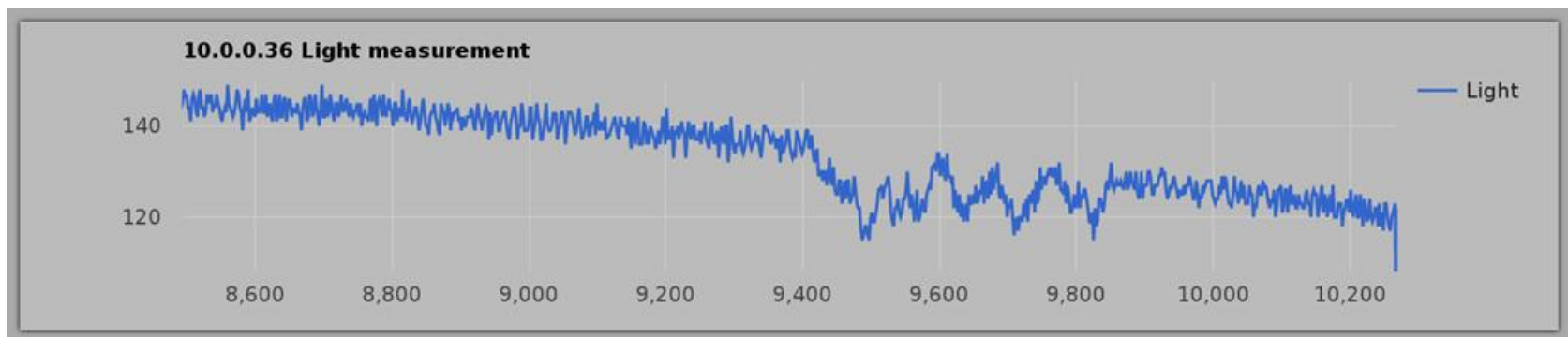
Serveris

- Sistēmas uzturēšana
- Datu monitorēšana
- Drošības jautājumi



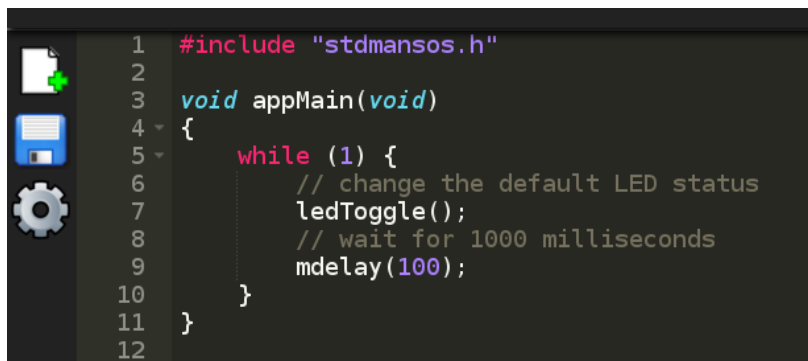
Serveris

- Aparatūra, galvenie uzdevumi
- **Programmatūras daļa**
 - Web serveris
 - Ērta tīkla pārvaldība pārlūkā
 - Datu vizualizācija



Serveris

- Aparatūra, galvenie uzdevumi
- **Programmatūras daļa**
 - Web serveris
 - Ērta tīkla pārvaldība pārlūkā
 - Pārprogrammēšana



```
1 #include "stdmansos.h"
2
3 void appMain(void)
4 {
5     while (1) {
6         // change the default LED status
7         ledToggle();
8         // wait for 1000 milliseconds
9         mdelay(100);
10    }
11 }
12
```

root_node.ihex

• alix-40 : 10.0.0.40

+

leaf_node.ihex

• alix-44 : 10.0.0.44

• alix-34 : 10.0.0.34

• alix-41 : 10.0.0.41

+

Start upload to nodes



Alix maršrutētājs

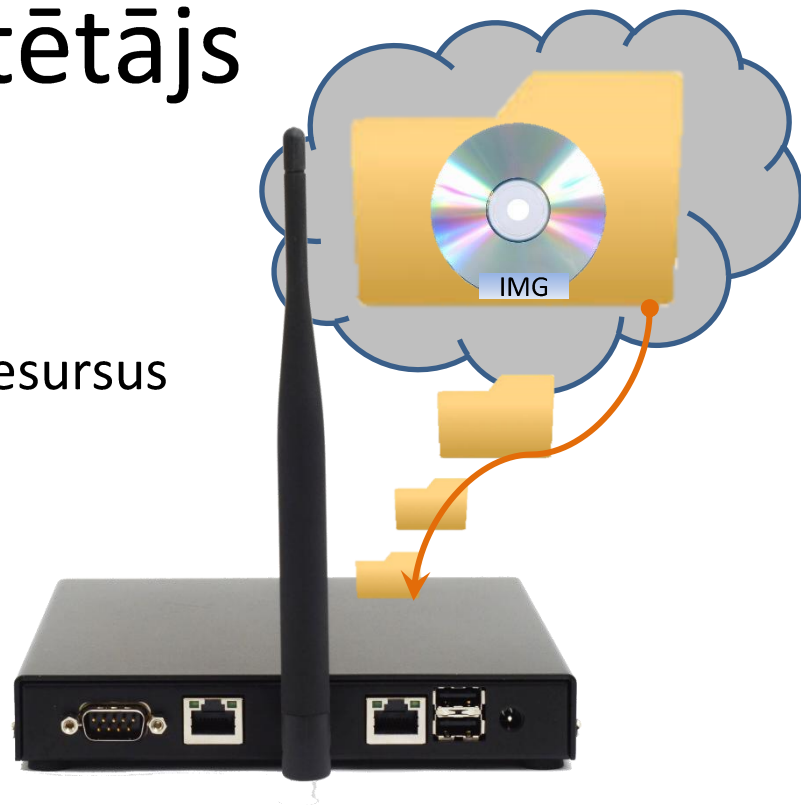
- Operētājsistēma
- Programātiskie risinājumi



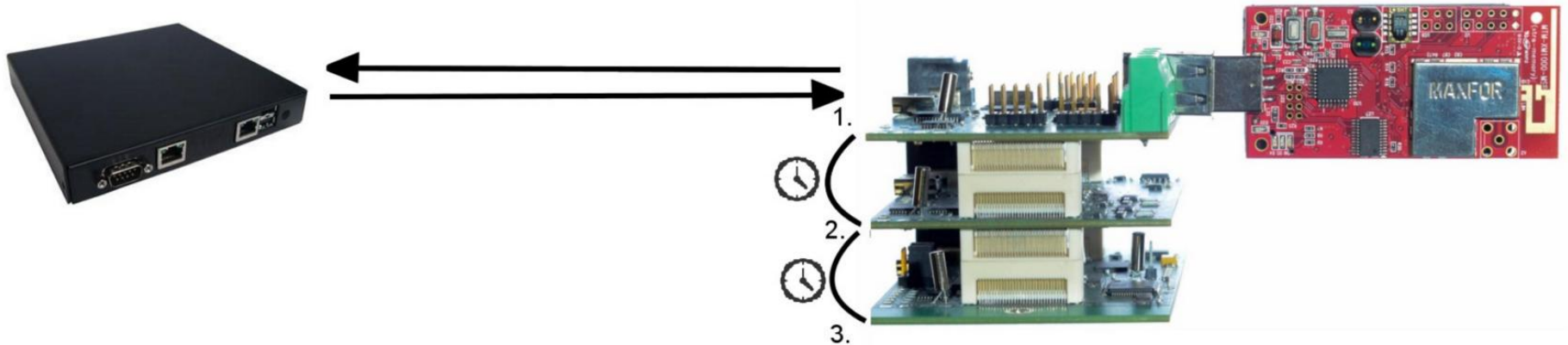
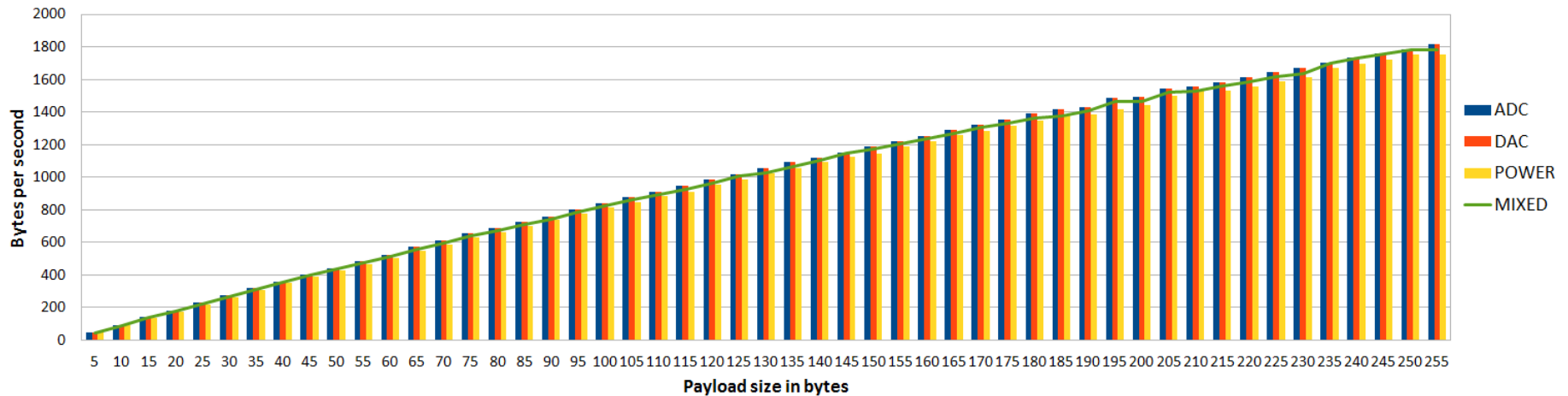
Alix maršrutētājs

- Operētājsistēma

- Linux operētājsistēma, lai taupītu resursus
- Atbalsta Net-boot
- Modulāra sistēma

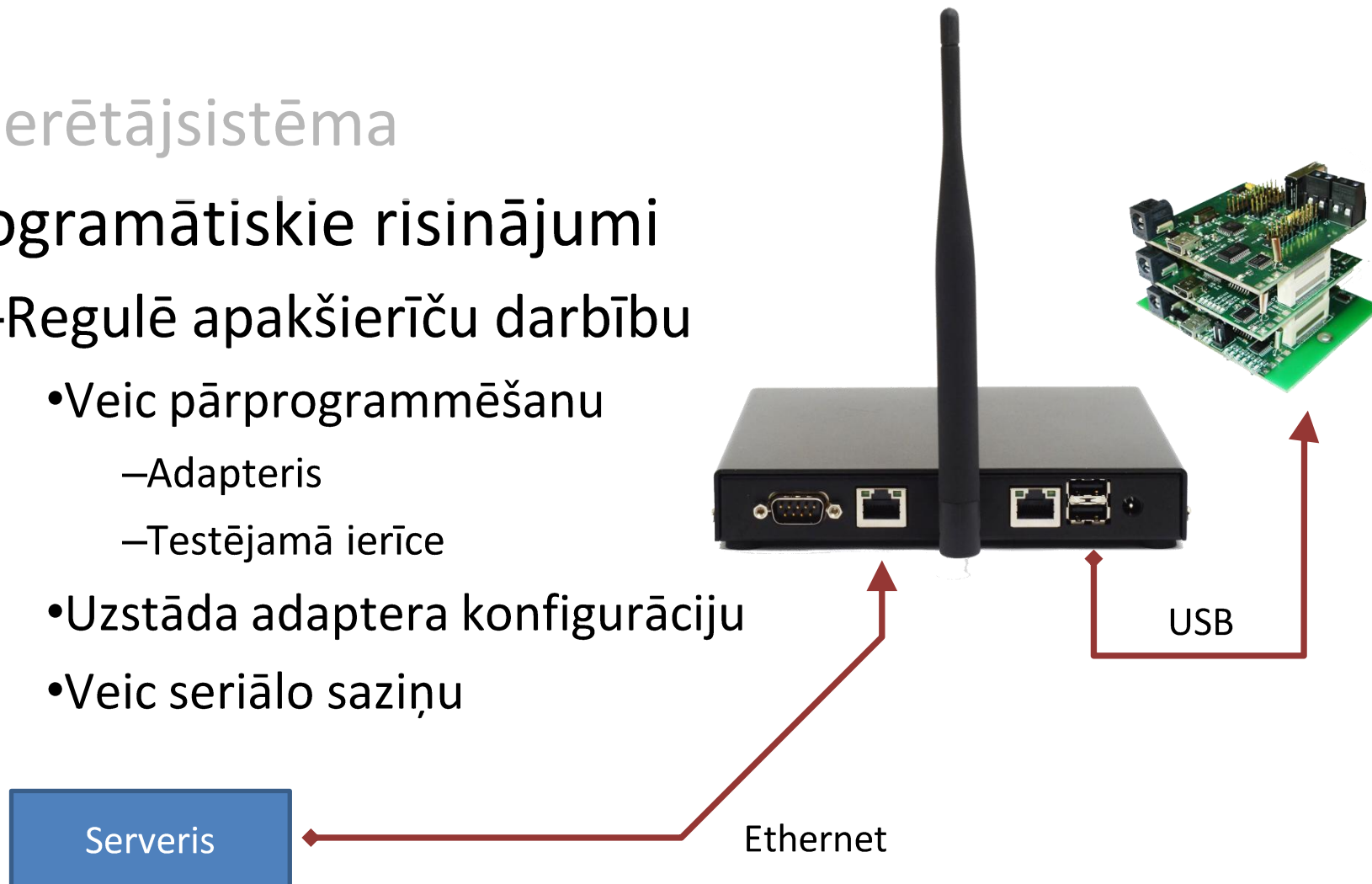


Alix maršrutētājs



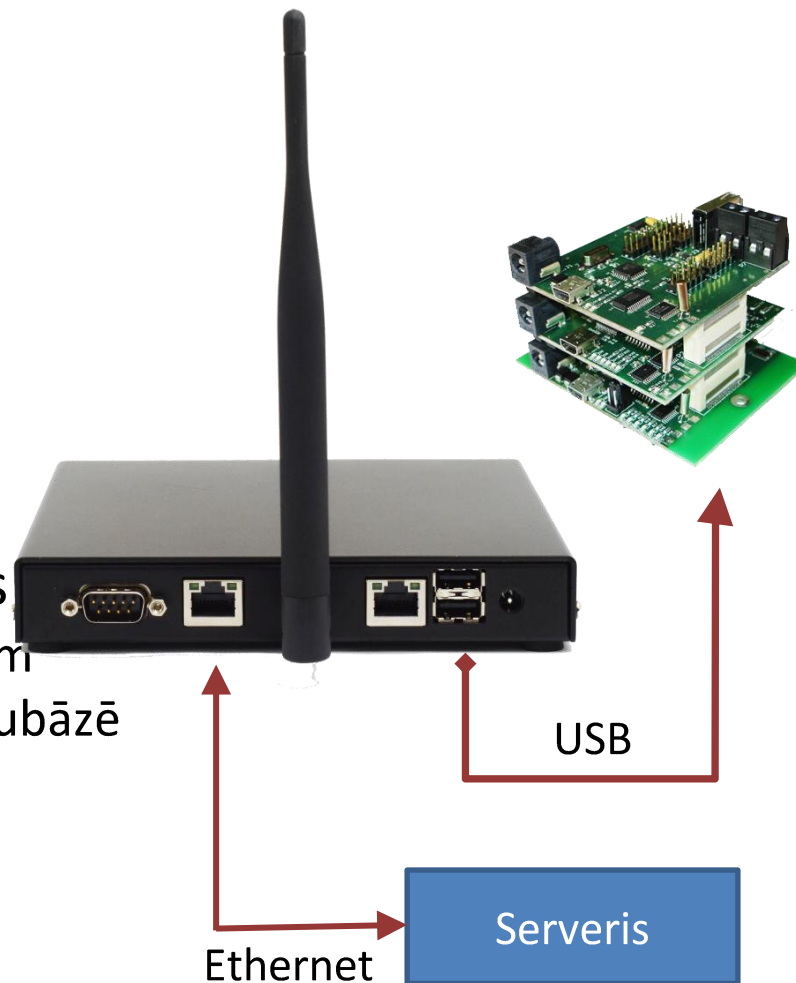
Alix maršrutētājs

- Operētājsistēma
- Programātiskie risinājumi
 - Regulē apakšierīču darbību
 - Veic pārprogrammēšanu
 - Adapteris
 - Testējamā ierīce
 - Uzstāda adaptera konfigurāciju
 - Veic seriālo saziņu



Alix maršrutētājs

- Operētājsistēma
- Programātiskie risinājumi
 - Noslodzes sadalīšana
 - Iepriekšējā versija - HTTP
 - Serverim jāpieprasa dati
 - Jaunā versija - socket serveris
 - Rūteris pats pieslēdzas serverim
 - Rūteris pats saglabā datus datubāzē
 - Datu priekšapstrāde



POE maršrutētājs

- Galvenā pielietojamība
- IEEE standarts



- Nodrošina barošanas spriegumu darbsacijām – (POE) power over ethernet
- Lokālā tīkla mezgls – datu maršrutēšana
- IEEE standarts - **PoE IEEE standarts: 802.3af, maksimālā jauda - 15.4W,** otrs - 802.3at, maksimālā jauda -25.5W.

TestBed adapteris

- Arhitektūra un galvenie uzdevumi
- Programatūra
- Komunikācija
- Moduļu uzbūve
- Aparatūras izklāsts
 - Strāvas mērīšana mehānisms
 - Sprieguma regulēšana
 - Moduļu komunikācija



TestBed adapteris



Osciloskops

Signālu ģenerators



Barošanas avots



Multimetrs

TestBed adapteris spēj emulēt attiecīgās laboratorijas iekārtas.

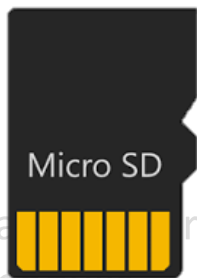


TestBed adapteris

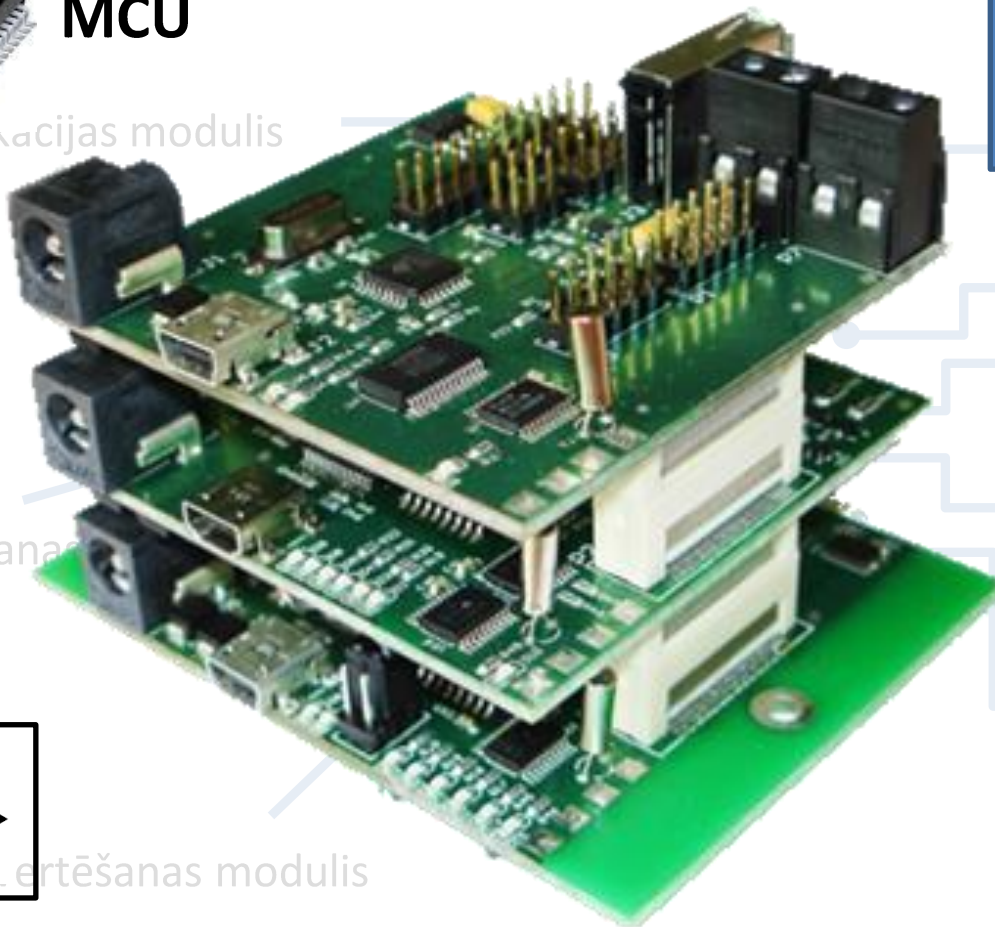


MCU

Komunikācijas modulis



Jaunrīšanas modulis



Veiktspējas novērtēšanas modulis

Modulāra arhitektūra
Lego pieeja

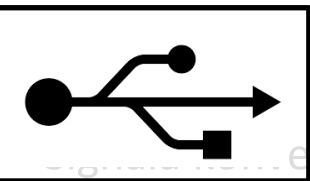
a

- Atklūdošana

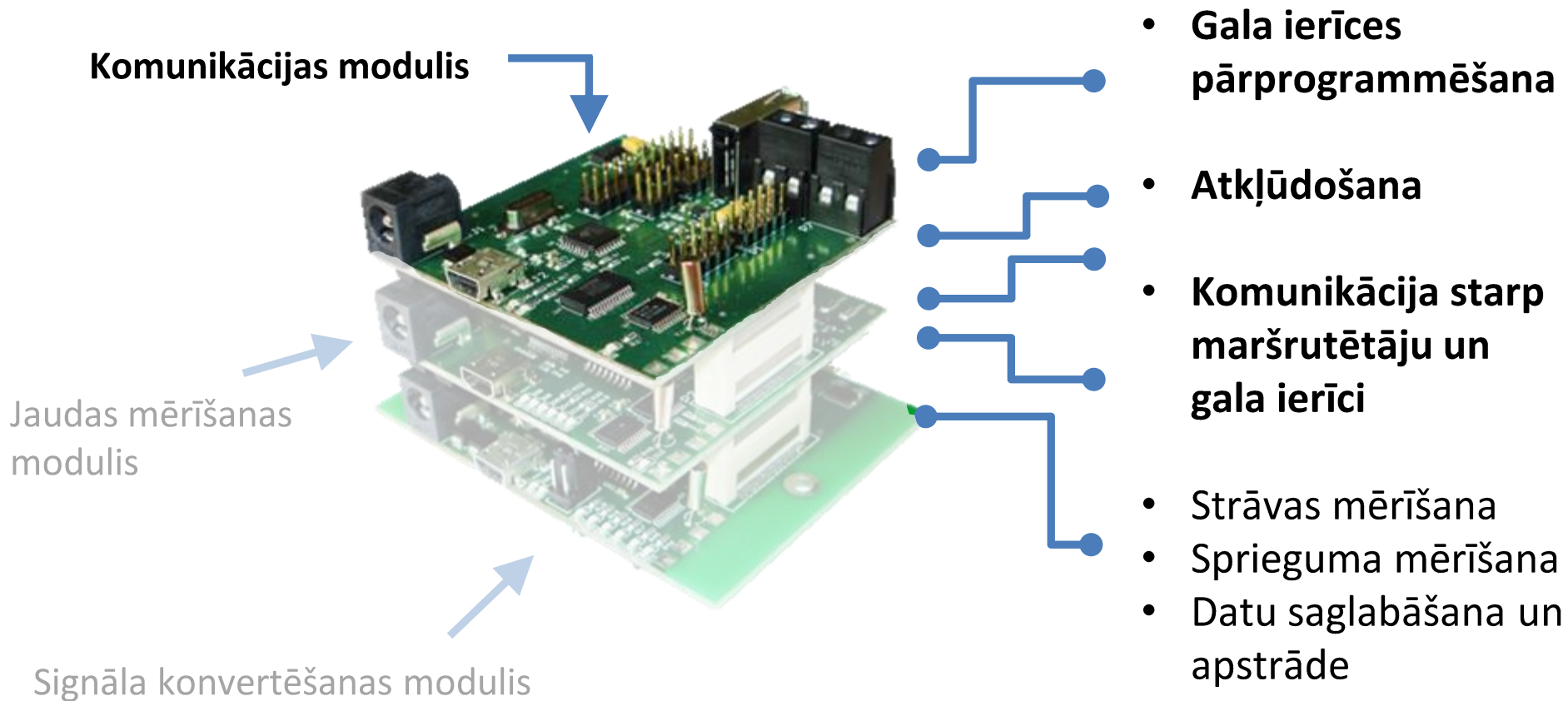
Aparatūras un
programmatūras
veiktspējas novērtēšana

starp maršrutētāju
un gala ierīci

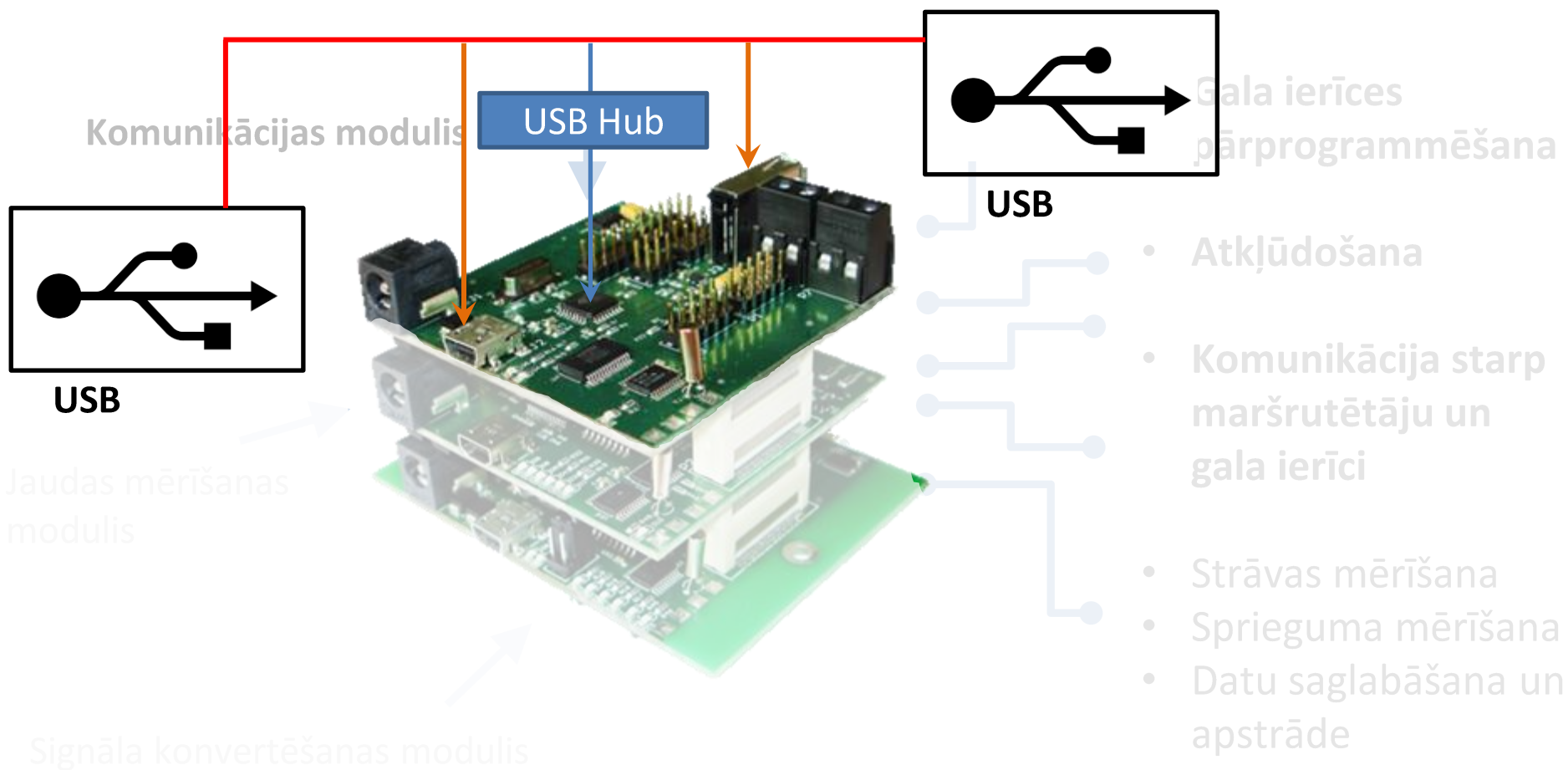
Aparatūras un
programmatūras
atklūdošana



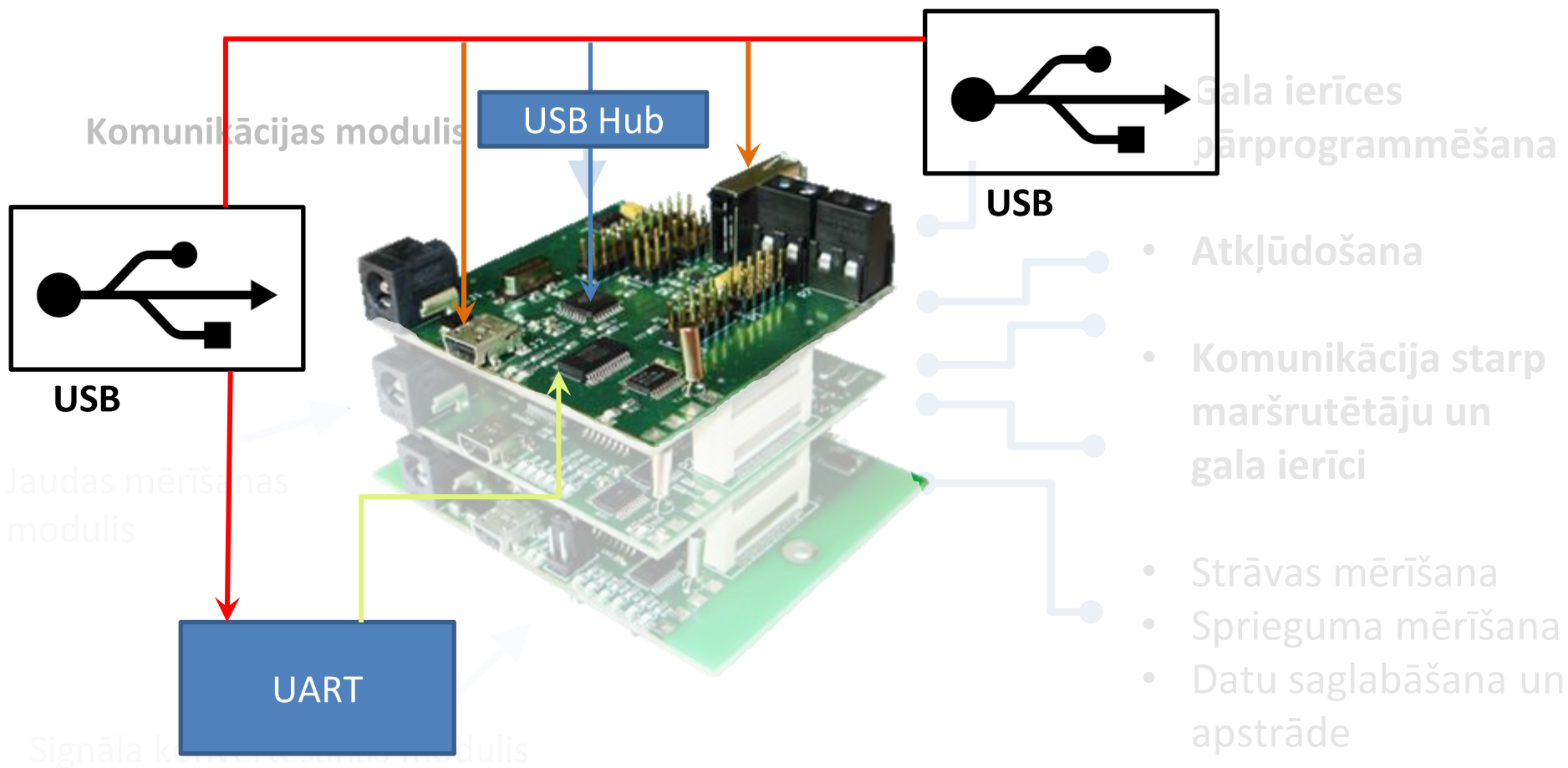
Komunikācijas modulis



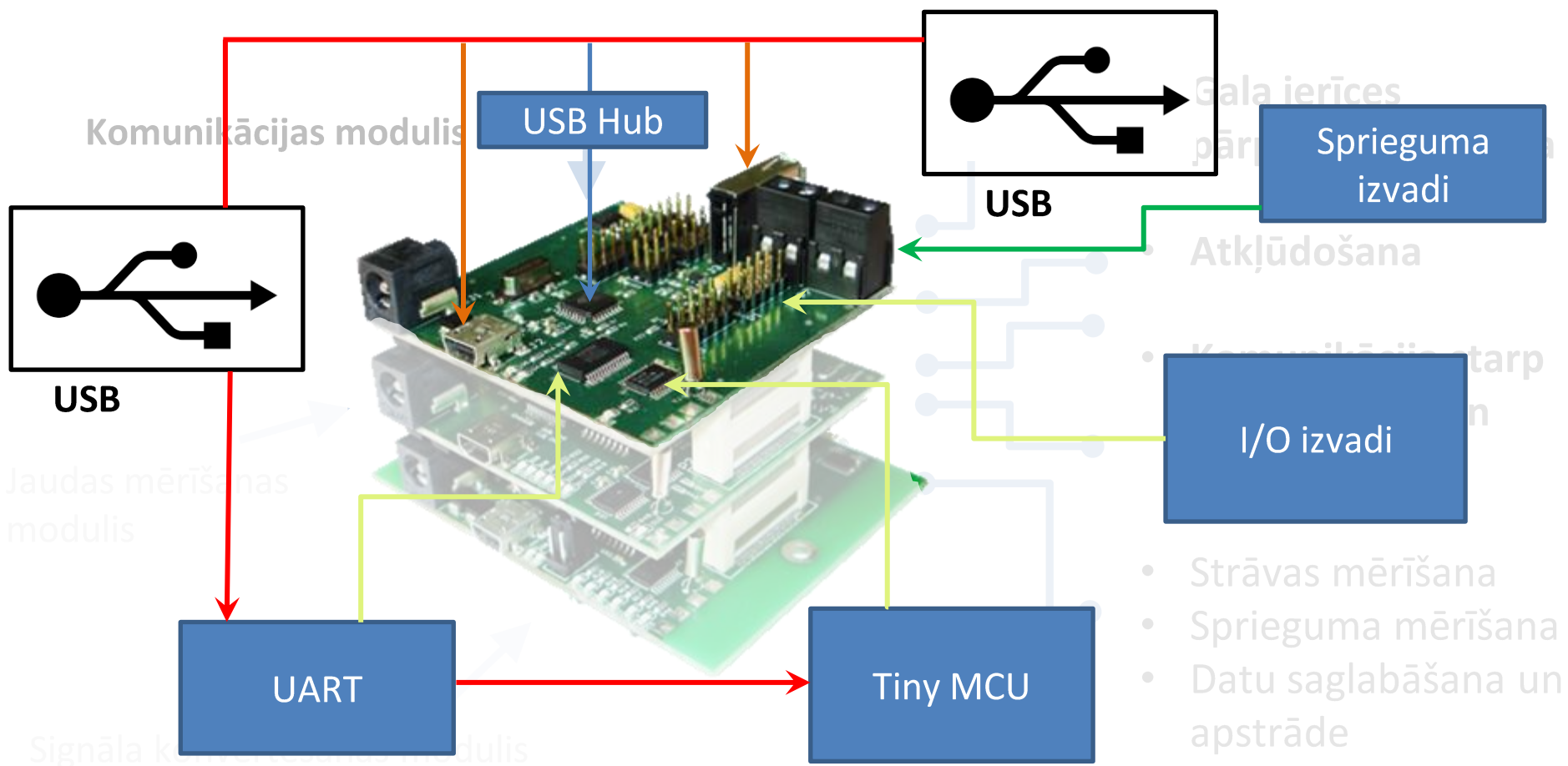
Moduļa arhitektūra



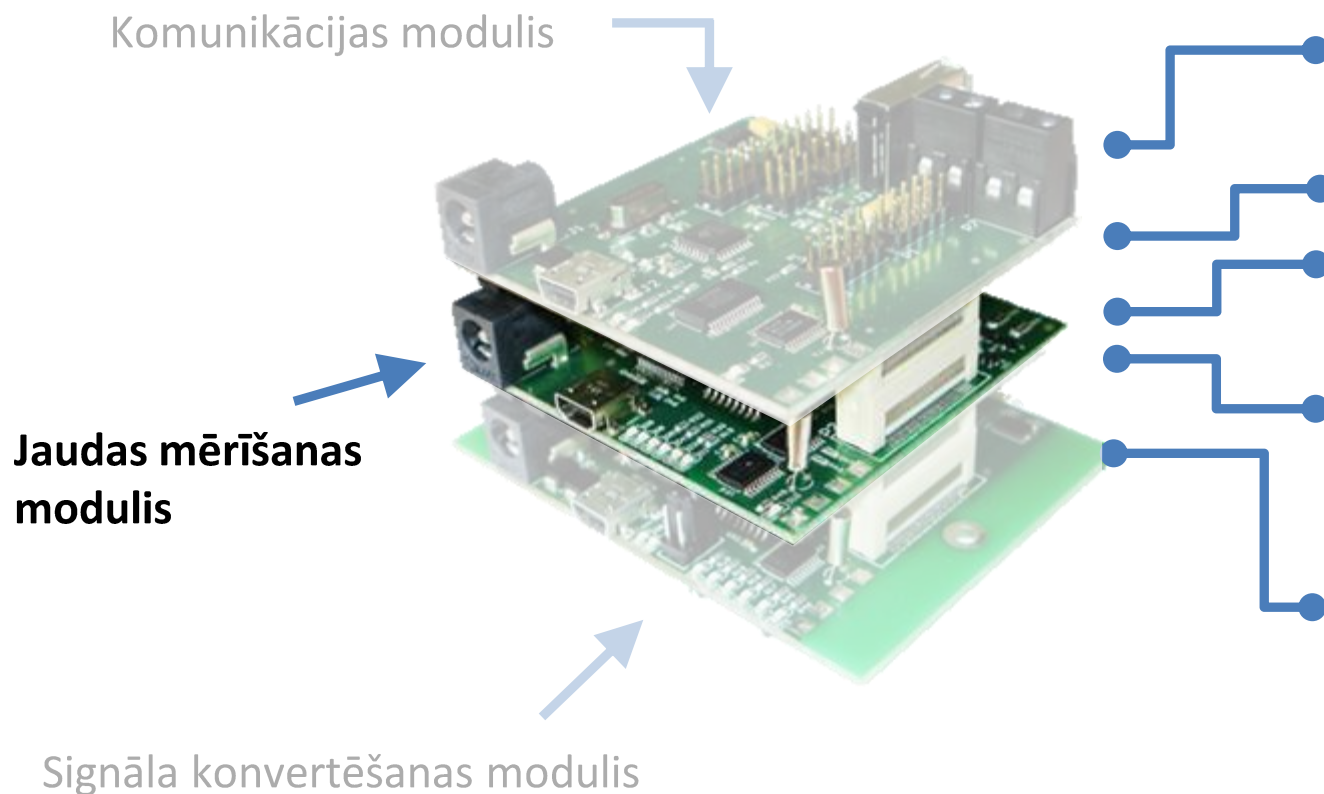
Moduļa arhitektūra



Moduļa arhitektūra

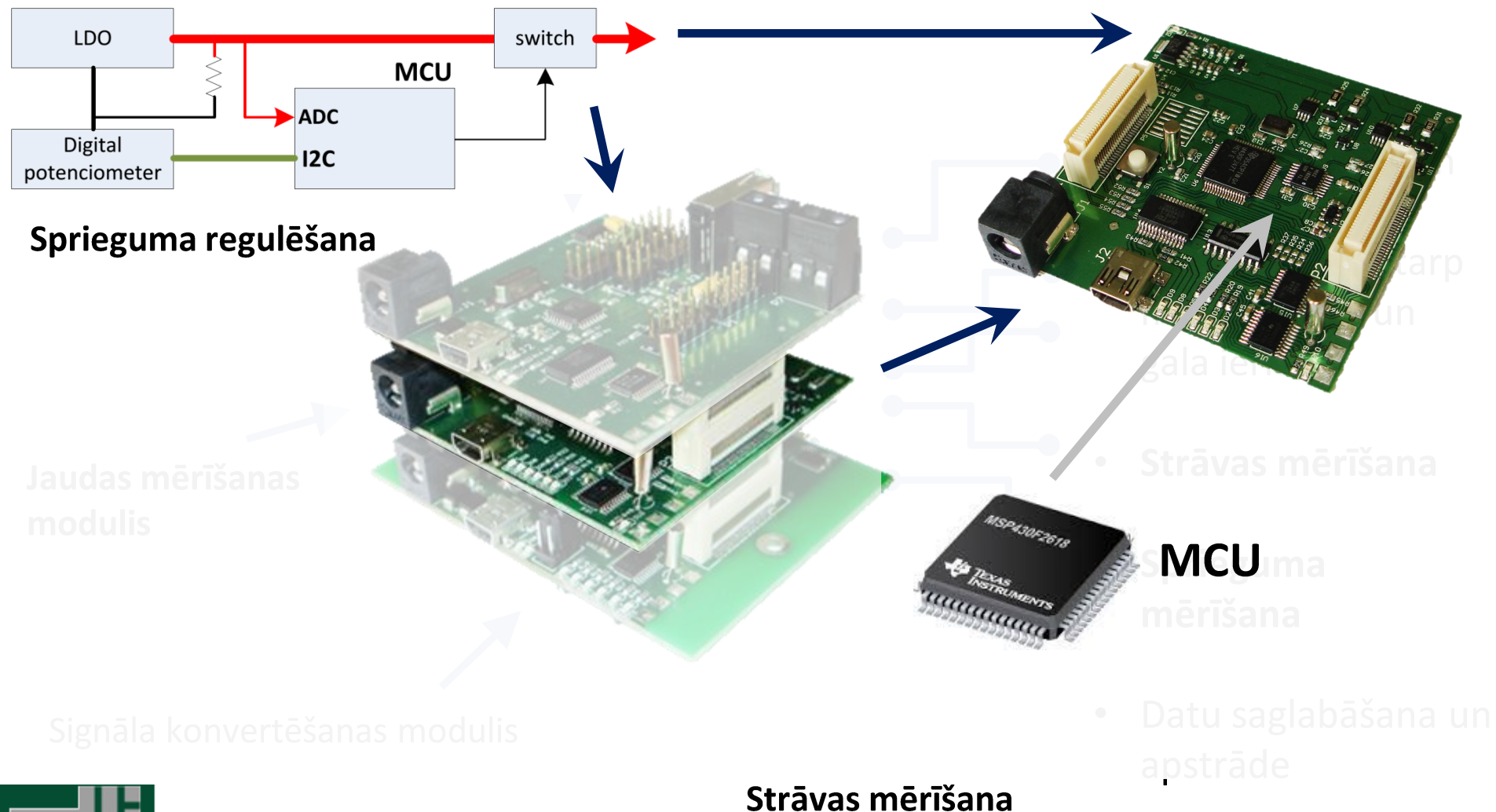


Jaudas mērīšanas modulis

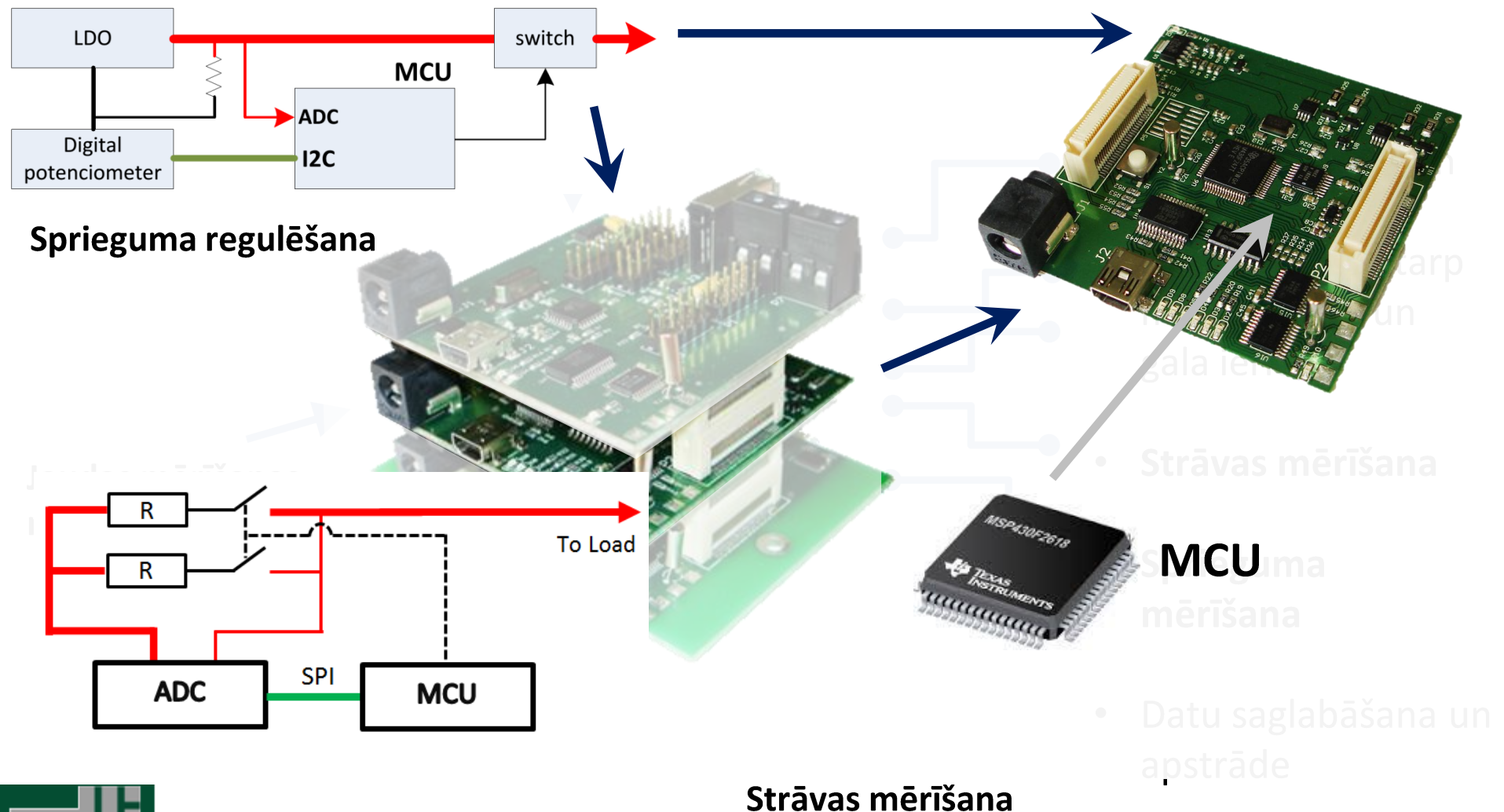


- Gala ierīces pārprogrammēšan
- Atklūdošana
- Komunikācija starp maršrutētāju un gala ierīci
- **Strāvas mērīšana**
- **Sprieguma mērīšana**
- Datu saglabāšana un apstrāde

Jaudas mērīšanas modulis



Jaudas mērīšanas modulis

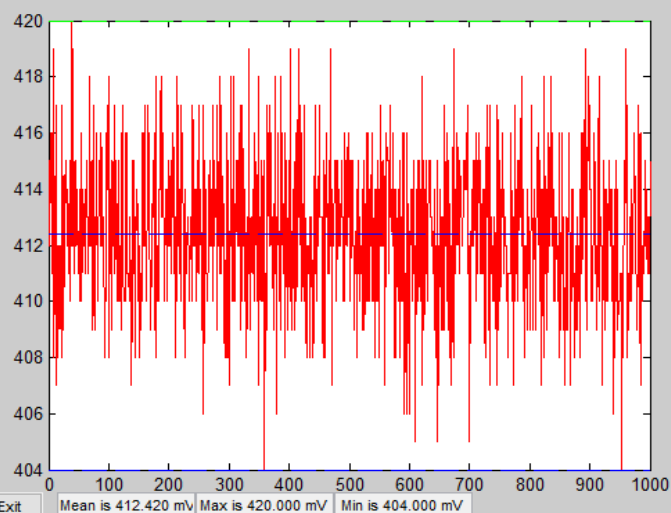


- Strāvas mērīšana
- Datu saglabāšana un apstrāde



Jaudas mērīšanas modulis

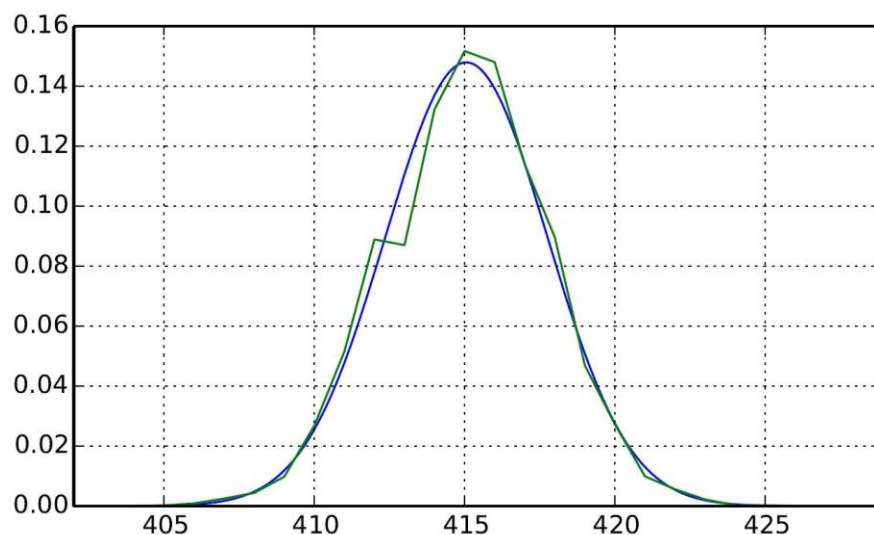
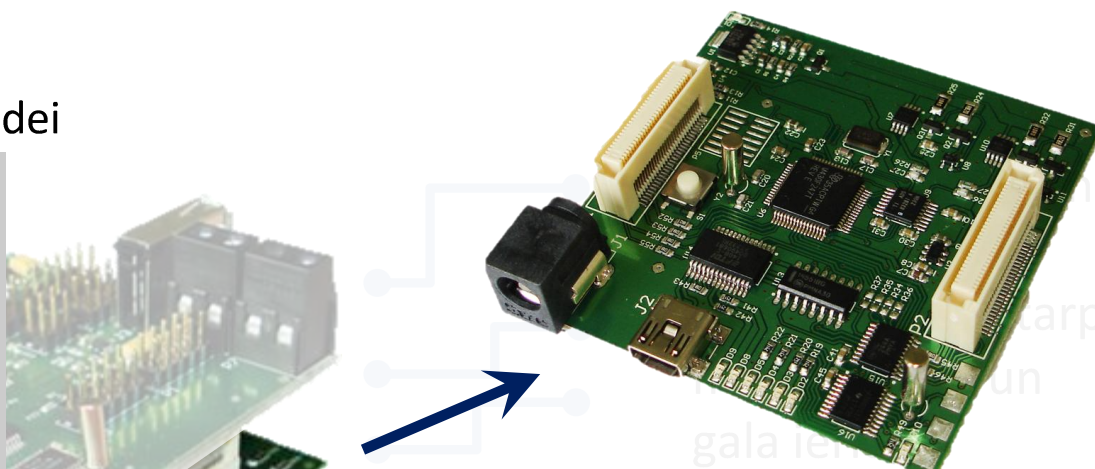
Grafiska datu izvade, tālākai apstrādei



$$X \pm \Delta X = 415,056 \pm 0,054 \text{ (10000 nolasēm)}$$

$$X \pm \Delta X = 415,87 \pm 0,17 \text{ (1000 nolasēm)}$$

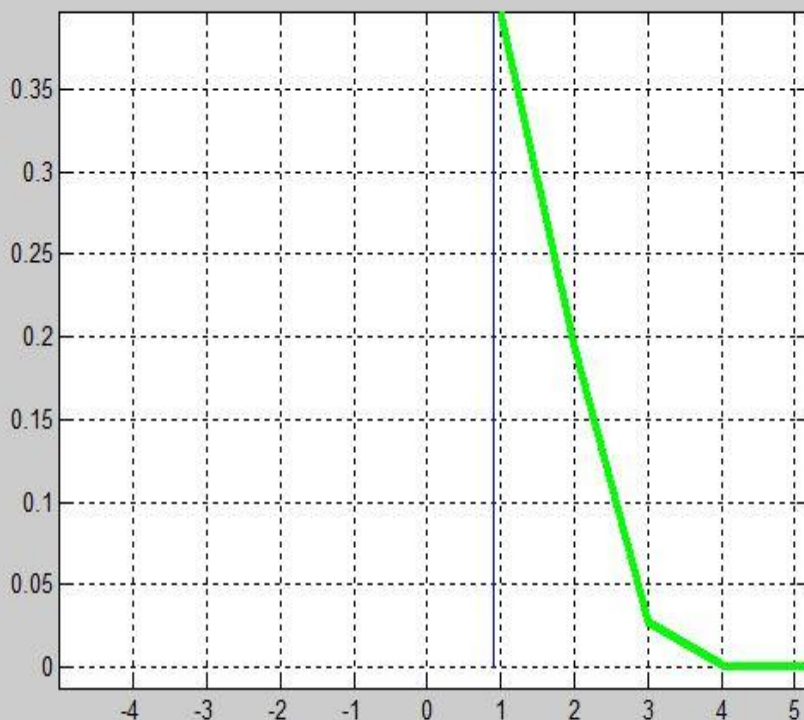
Signāla konvertēšanas modulis



Jaudas mērīšanas modulis

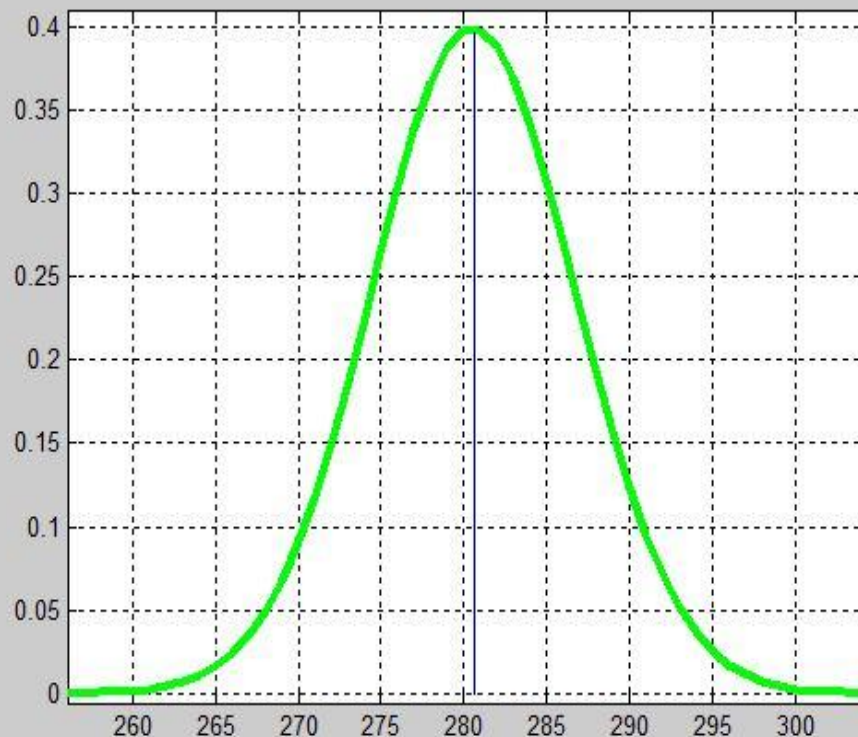
Kļūdas noteikšana, mērot strāvu ar nemainīgu slodzi un tukšgaitā

Nolases kļūda izteikta ar Gausa funkciju.



Nomērītā vērtība 0.91 ± 0.057

Atbilst $101.66 \text{ nA} \pm 7.125 \text{ nA}$ izkliedi

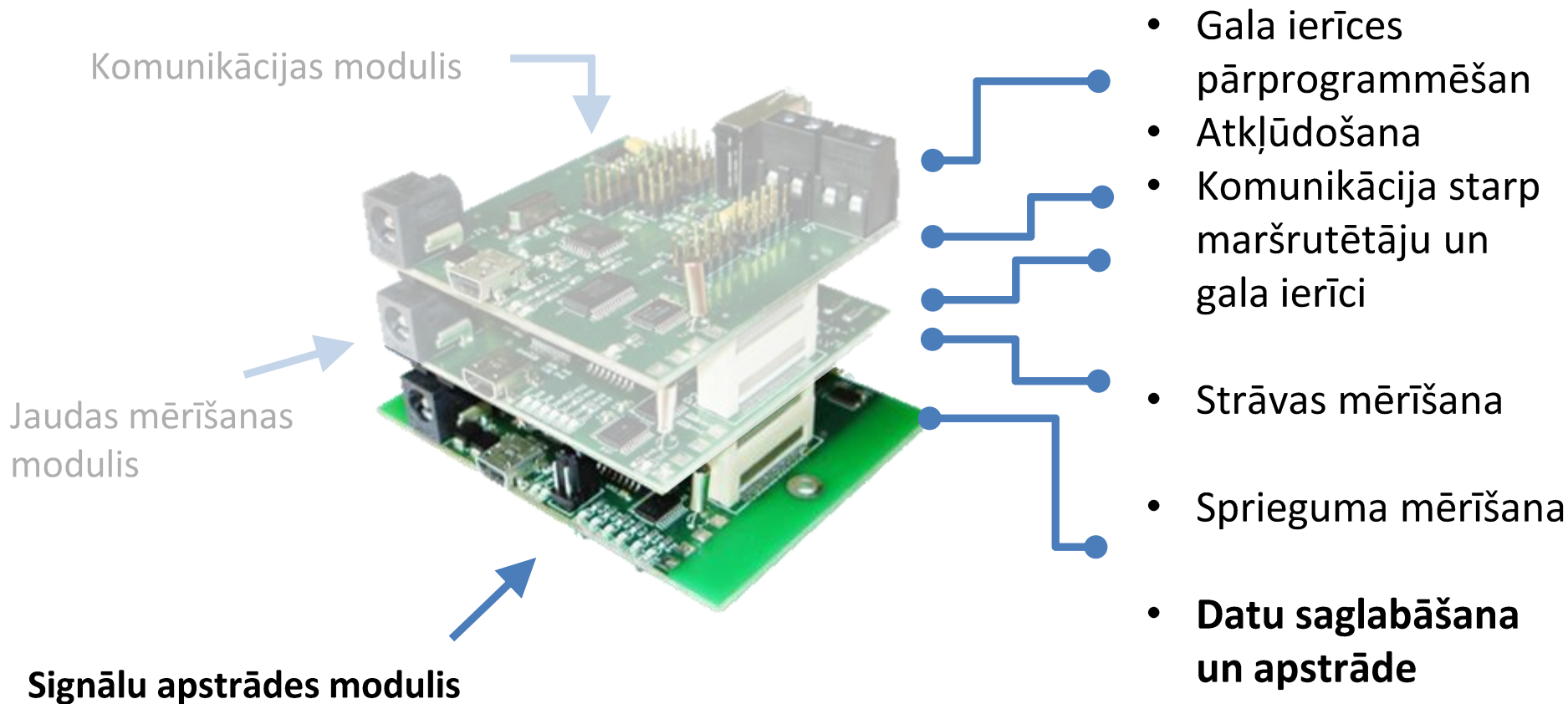


Nomērītā vērtība 280.568 ± 0.38974

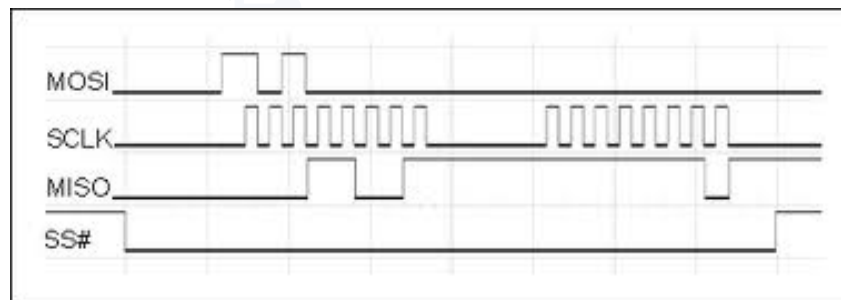
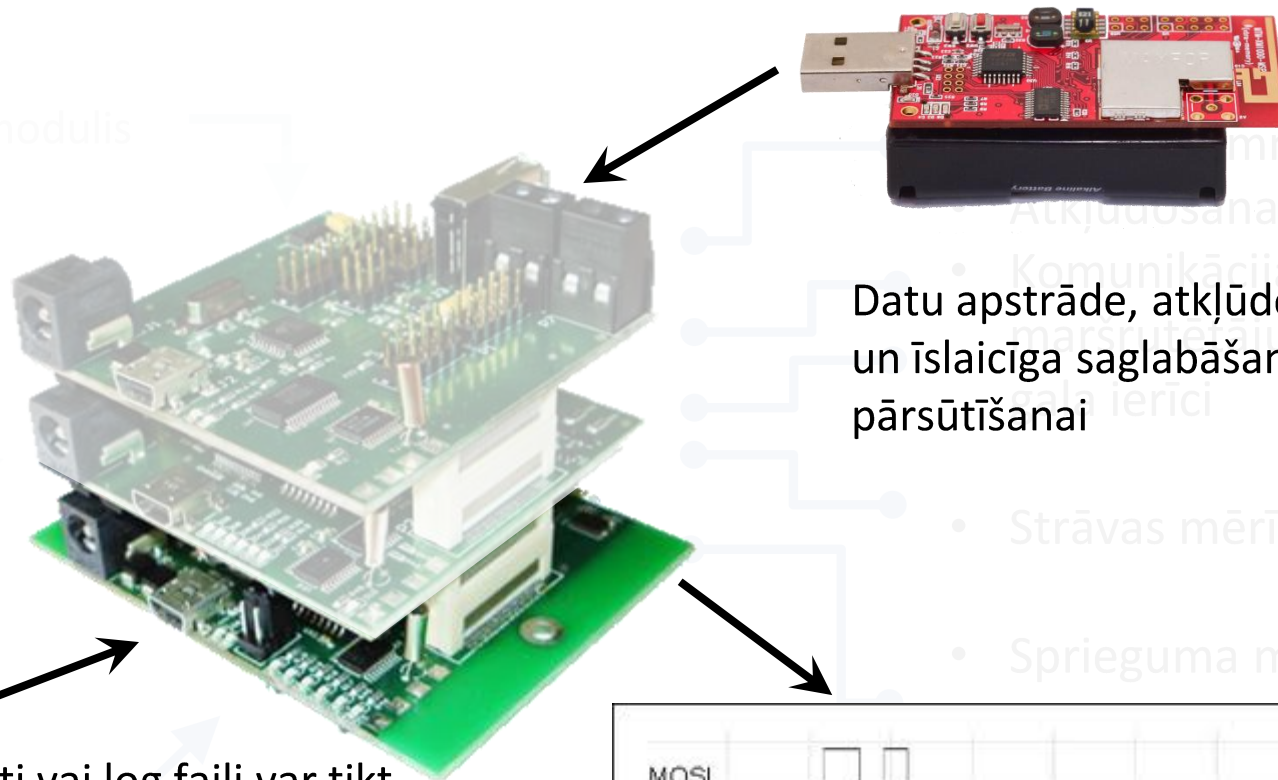
Atbilst $35.07 \text{ uA} \pm 48.6 \text{ nA}$ izkliedi



Signālu apstrādes modulis



Signālu apstrādes modulis



Sensormezgls

MTM XM-1000



Jebkāda ierīce ar USB



Arhitektūra

- MCU
- Sensori – mitrums, gaissma, temperatūra
- WIFI komunikācija
- USB

Secinājumi

Tika izstrādāta un pilnveidota

- Inovatīva arhitektūra sensormezglu testēšanai
- Bāzes programmas, dažādu aparatūru testēšanai
- Datu apstrādes un datu izvades algoritmi.
- Kā arī tehniskie risinājumi, enerģijas taupūšani



Paldies par uzmanību.

Atbildēšu uz jautājumiem

