

Tīklā bāzēta reāla laika datu savākšanas sistēma energoefektivitātes un termiskā komforta monitoringam

I. Beinarts, A. Jakovičs, U. Grunde, S. Gendelis



EIROPAS SAVIENĪBA

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Projekta Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007

Saturs

- ✓ Sistēmas prasības
- ✓ Sistēmas arhitektūras principi
- ✓ Sistēmas struktūra un izveide
- ✓ Sistēmas pamatfunkcijas
- ✓ Rezultāti

Testa stendi



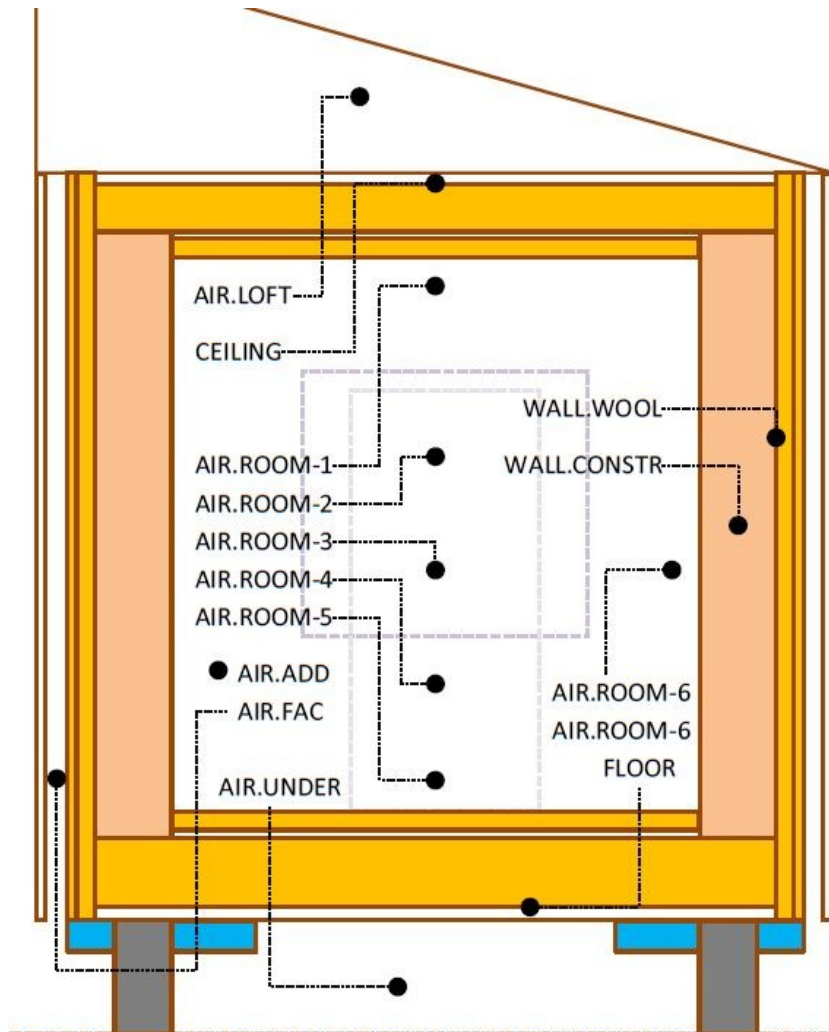
Sistēmas prasības I

- ✓ Sistēma LU Botaniskajā dārzā – mērījumu rezultāti Zeļļu ielā;
- ✓ 5 stendi + meteostacija: sistēma - neapmeklējama, sadalīta, modulāra;
- ✓ Daļa sensoru iebūvēti konstrukcijās;
- ✓ Mērīšanas cikls 1 min.

Sistēmas prasības II

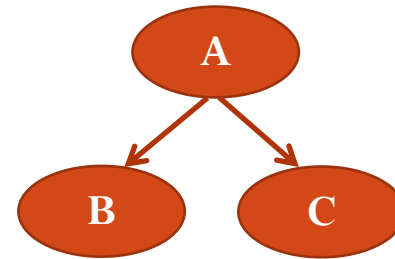
- ✓ Sensoru skaits 1 stendā ~40:
 - ✓ 16 temperatūras
 - ✓ 16 mitruma
 - ✓ 4 – gaisa plūsmas ātruma
 - ✓ 1 – diferenciālā spiediena
 - ✓ 1 enerģijas patēriņa
 - ✓ 1 saules radiācijas
 - ✓ 1 siltuma plūsmas
 - ✓ 1 atmosfēras spiediena

Temperatūras/mitruma sensoru izvietojums stendā

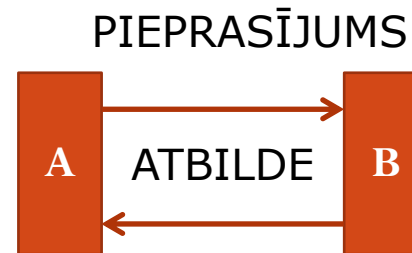


Izmantotie arhitektūras principi I

✓ Hierarhiska



✓ Asinhrona

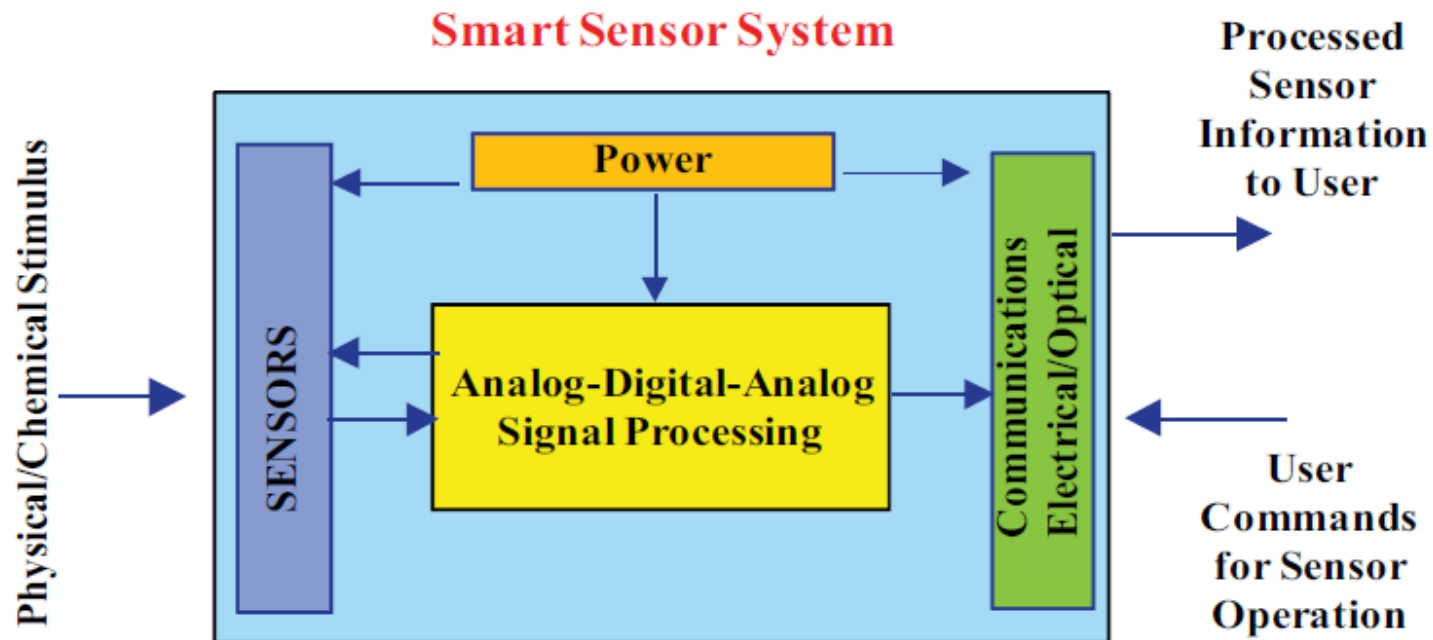


✓ Uz Interneta piekļuvi balstīta

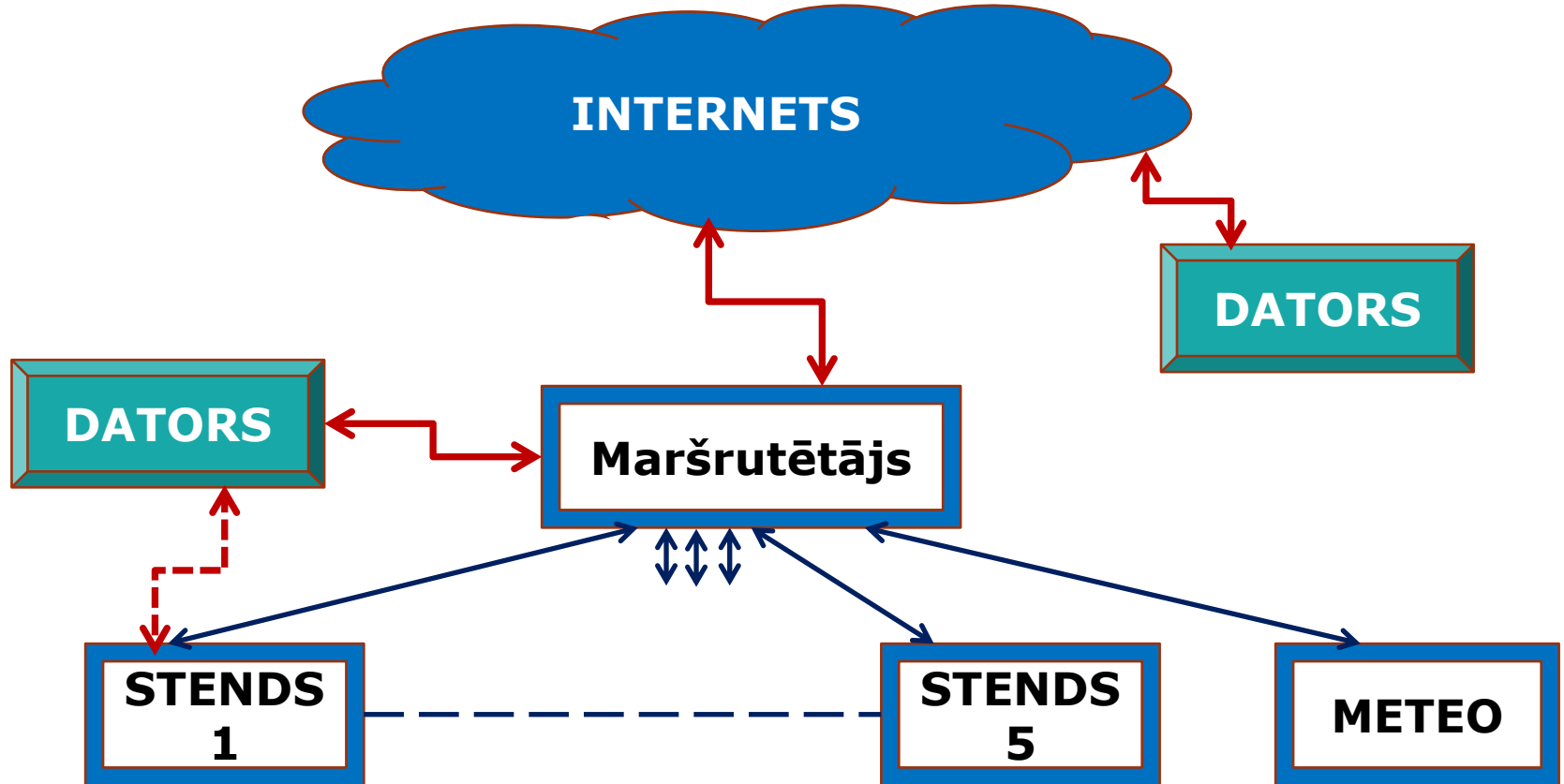


Izmantotie arhitektūras principi II

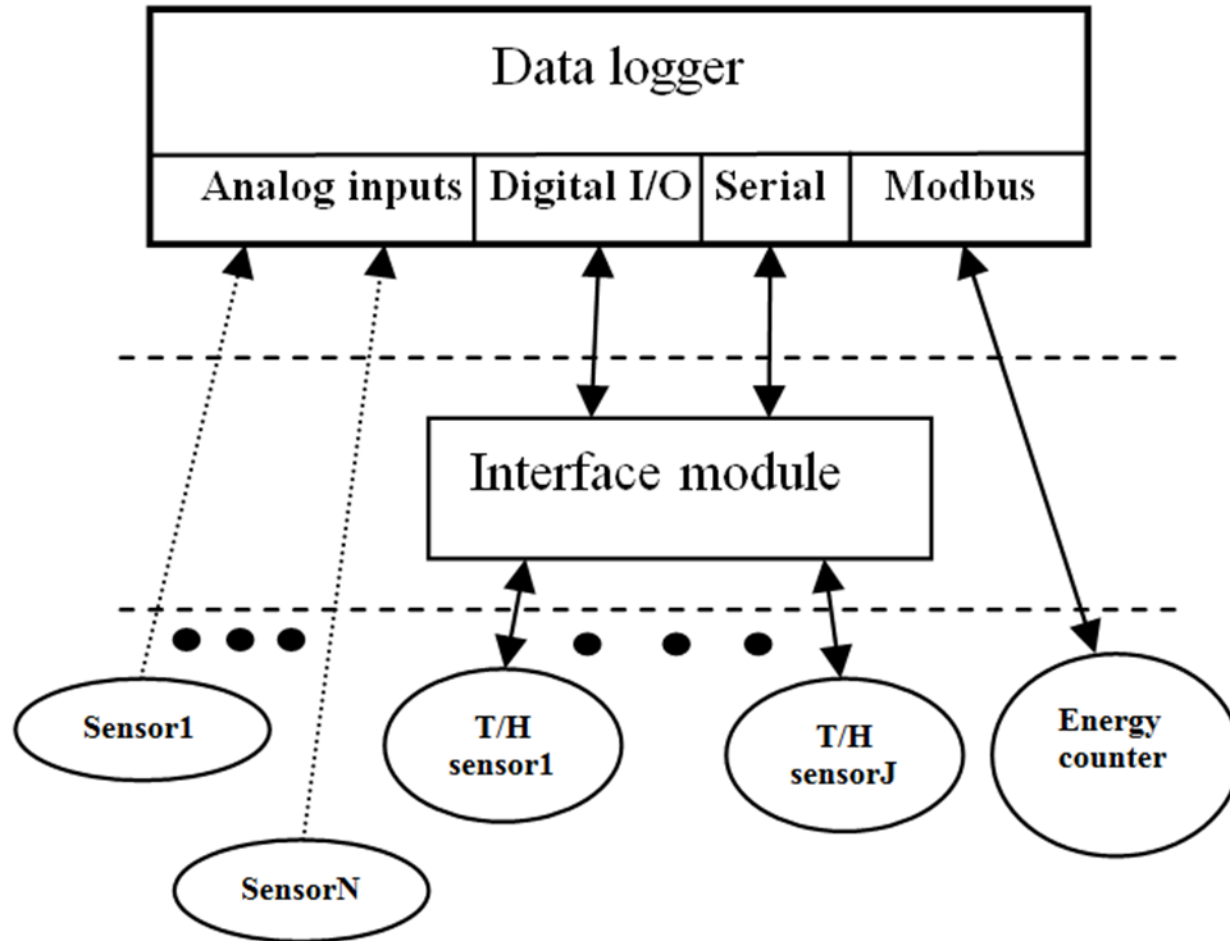
- ✓ Paralelisms
- ✓ Viedo sensoru pielietojums



Sistēmas struktūra



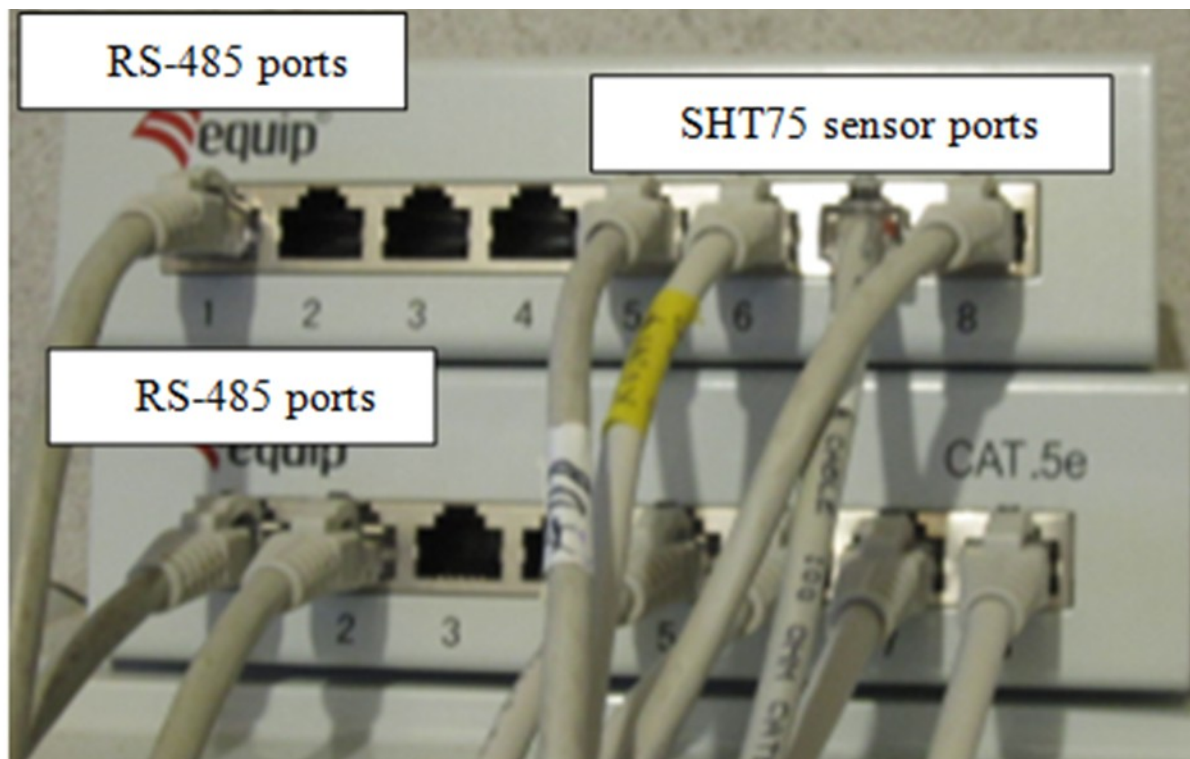
Stenda datu savākšanas shēma



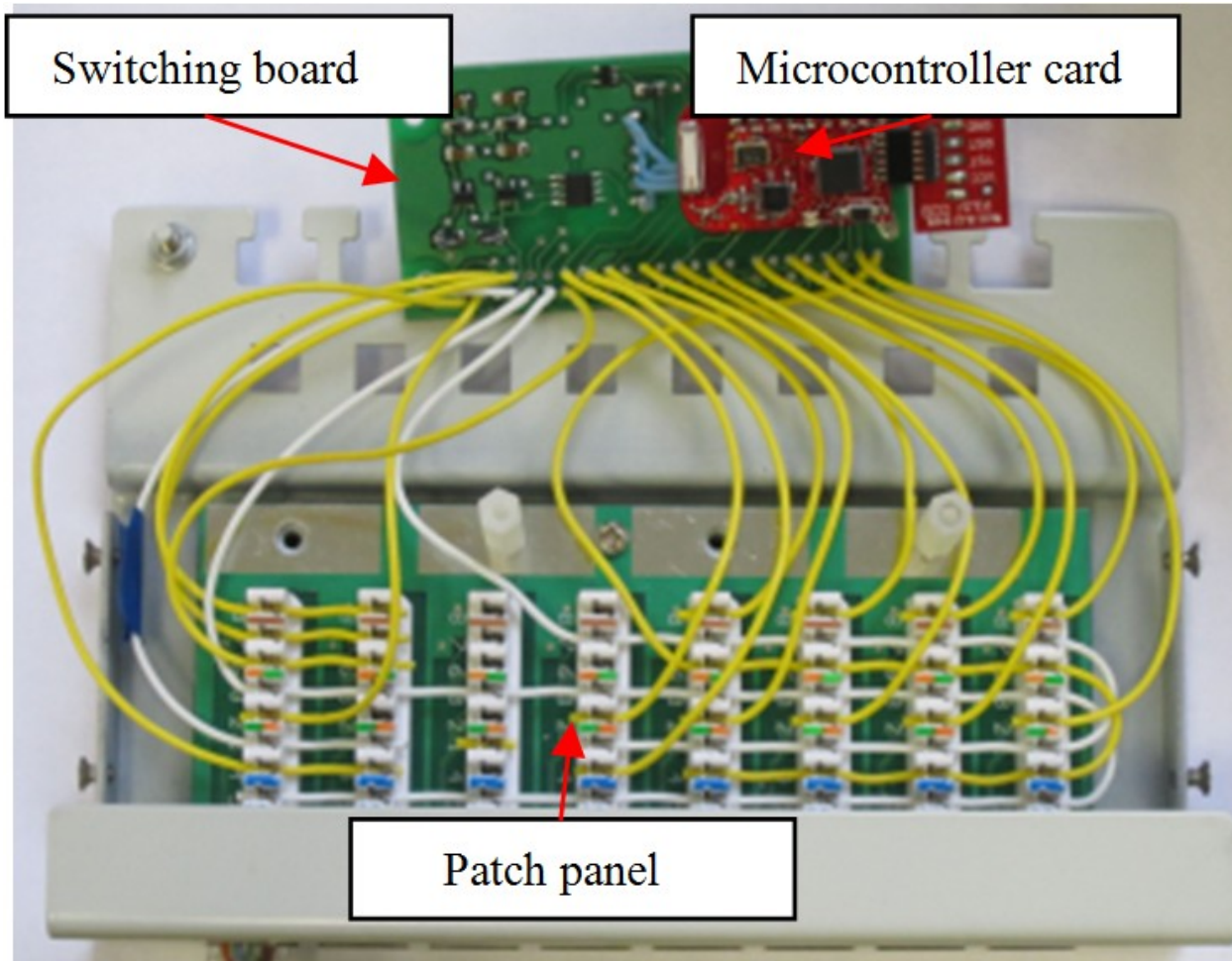
Saskarnes moduļa realizācija

- ✓ Pēc iespējas izmantot viedos sensorus:
viedo sensoru saskarnes
I2C, SHT;
- ✓ Akcents uz programmatūras līdzekļiem:
MSP430 C/C++
programmēšanas valoda;
Koda apjoms ~4KB.

Saskarņu bloku savienošana



Saskarņu bloka struktūra



Sistēmas pamatfunkcijas

- ✓ Sensoru datu savākšana
- ✓ Datu apstrāde
- ✓ Datu uzkrāšana un pārraide
- ✓ Programmatūras izmaiņas
- ✓ Kontrole un monitorings reālajā laikā

Loggera programmas fragments

- ✓ Interpretātors, rediģēšana pa Web interfeisu

```
BEGIN"config"
```

```
' Generated by dEX Configuration Builder Version 1.29.1924  
(Firmware Version 9.08.3932)
```

```
' Target device: DT82I-3
```

```
1MODBUS(AD1,R4:1106,MBL,=29CV,W)
```

```
1MODBUS(AD1,R4:1018,MBF,=45CV,W)
```

```
2SERIAL("\e\w[1000]{X}{K}%*s%1c%6f[1CV]%1c%6f[2CV]",W)
```

```
2SERIAL("\e\w[1000]{X}{L}%*s%1c%6f[3CV]%1c%6f[4CV]",W)
```

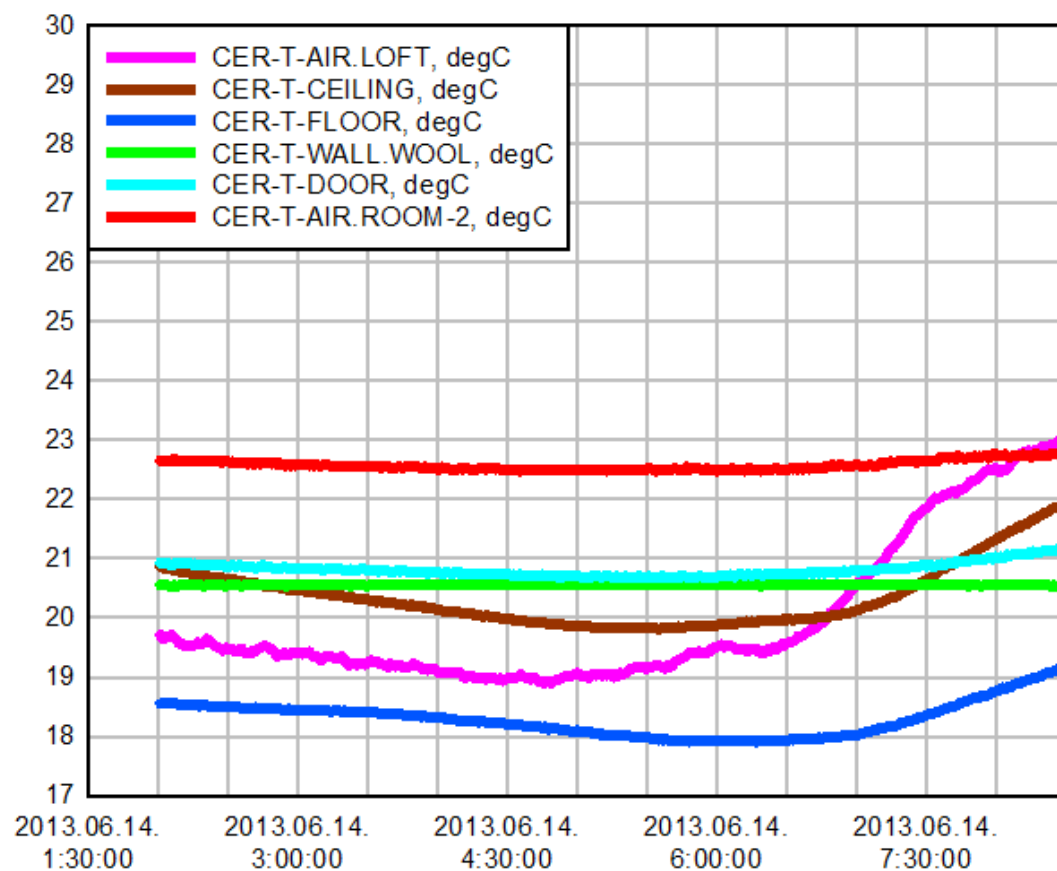
```
2SERIAL("\e\w[1000]{X}{M}%*s%1c%6f[5CV]%1c%6f[6CV]",W)
```

Mērījuma cikls pa tīmekļa saskarni

Below is a list of all channels in the current job.

Rū▲	Name	Value	Units	Alarm	Time stamp	Log	Input
✓	LOG-SOL-AIR.ROOM	0.3717541	W/m2		2013-09-02, 14:50:56	✓	1*L
✓	LOG-H-AIR.LOFT	81.080002	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	1CV
✓	LOG-P.DIF-AIR.ROOM	4.0541725	Pa		2013-09-02, 14:50:56	✓	1L
✓	LOG-T-AIR.LOFT	14.98	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	2CV
✓	LOG-H-CEILING	59.849998	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	3CV
✓	LOG-T-CEILING	19.389999	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	4CV
✓	LOG-H-FLOOR	82.260002	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	5CV
✓	LOG-T-FLOOR	14	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	6CV
✓	LOG-H-WALL.WOOL	69.919998	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	7CV
✓	LOG-T-WALL.WOOL	17.25	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	8CV
✓	LOG-H-WINDOW	67.160004	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	9CV
✓	LOG-T-WINDOW	16.99	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	10CV
✓	LOG-H-DOOR	65.57	%		2013-09-02, 14:50:56	✓	11CV
✓	LOG-T-DOOR	17.77	degC		2013-09-02, 14:50:56	✓	12CV

Grafika piemērs pa tīmekļa saskarni

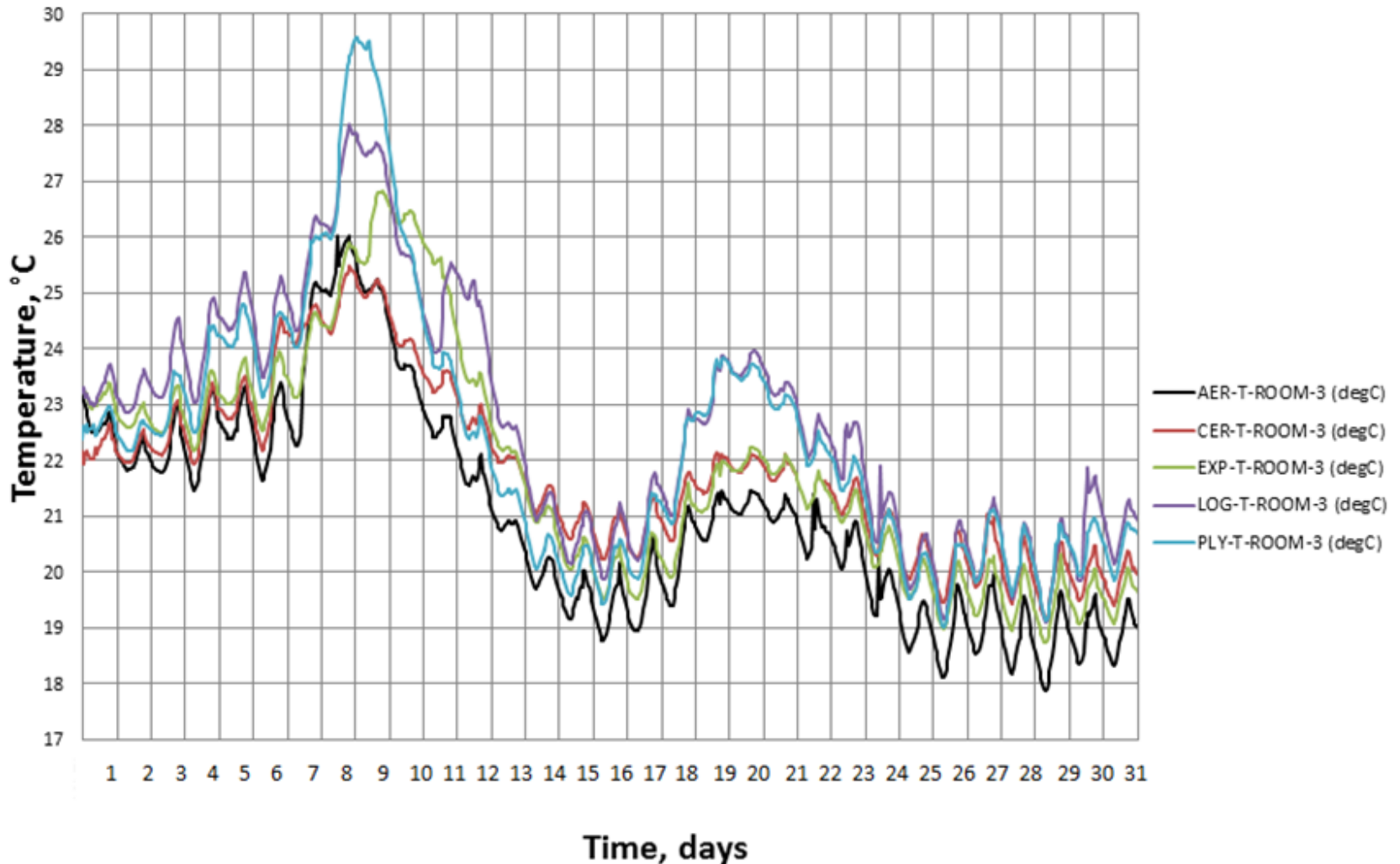


Mērījumi FTP formātā

```
Timestamp,"TZ","EXP-SOL-AIR.ROOM (W/m2)","EXP-P.DIF-AIR.ROOM/A (Pa)""","EXP-T-AIR.LOFT (degC)","
2013/10/27 15:19:50,n,3.233314,2.08519,88.23,14.98,15.77,99.99,14.48,99.99,14.37,97.46,17.7,91.74,16.2
2013/10/27 15:20:50,n,5.598009,1.494114,88.24,14.99,15.75,99.99,14.48,99.99,14.37,97.46,17.69,91.71,1
2013/10/27 15:21:49,n,5.286694,1.42577,88.29,15.01,0.09,15.74,99.99,14.48,99.99,14.37,97.46,17.69,91.6
2013/10/27 15:22:49,n,4.642785,1.614216,88.35,15.01,15.75,99.99,14.48,99.99,14.37,97.45,17.66,91.69,1
2013/10/27 15:23:49,n,5.473495,1.691456,88.32,15.02,15.75,99.99,14.48,99.99,14.35,97.48,17.67,91.72,1
2013/10/27 15:24:49,n,5.971551,1.575909,88.33,15.03,15.74,99.99,14.48,99.99,14.37,97.48,17.66,91.71,1
2013/10/27 15:25:49,n,5.577863,1.713216,88.35,15.03,15.77,99.99,14.48,99.99,14.37,97.47,17.64,91.71,1
2013/10/27 15:26:49,n,5.182326,1.691708,88.38,15.04,15.75,99.99,14.48,99.99,14.37,97.47,17.64,91.68,1
```

- ✓ 1 rindiņā 40 sensoru vērtības
- ✓ 1x diennaktī nosūta uz FTP serveri
- ✓ Apjoms ~ 400KB

Stendu temperatūras izmaiņas augustā



Paldies par uzmanību!

Jautājumi?