

Organizācija:	Vidzemes Augstskola
Struktūrvienība:	IF
Vārds, uzvārds:	Arnis Cīrulis
Amats:	pētnieks

PROJEKTS:

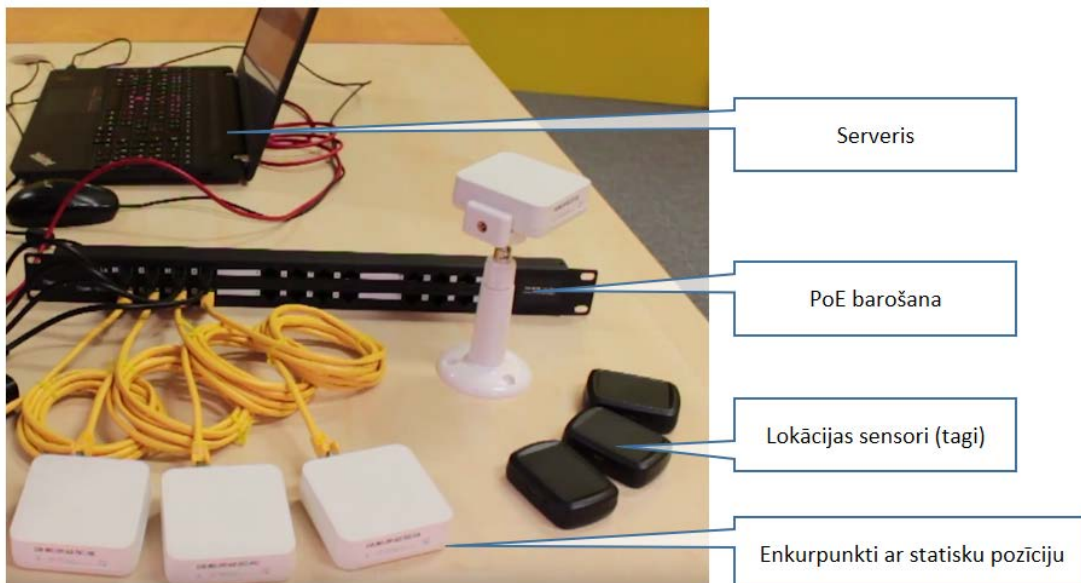
P1: Lietu Interneta elementu dinamiska trīsdimensiju vizualizācija papildinātās realitātes režīmos āra apstākļos

Projekta numurs: 1.1.1.2/VIAA/1/16/105

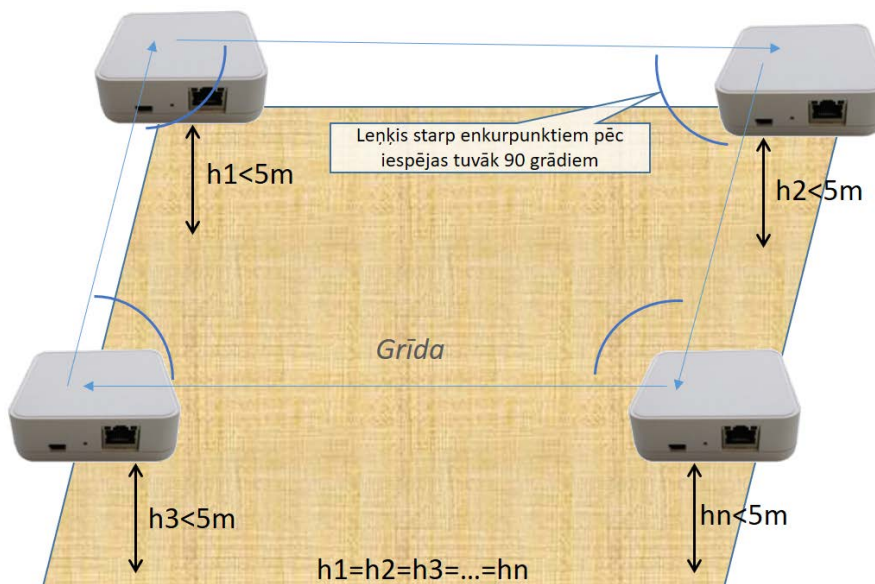
2.4. aktivitāte “Pieejas verifikācija un validācija. Robežu testēšana un rezultātu apkopošana.”

Ultraplatjoslas (UWB) vietējās pozicionēšanas sistēmas sagatavošana un uzstādīšana, reāllaika datu vizualizācija.

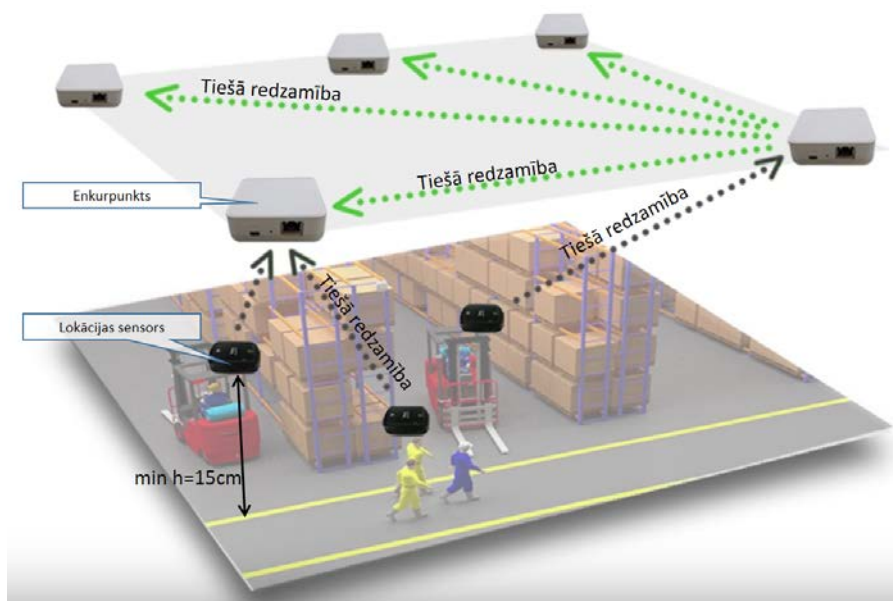
Ultraplatjoslas (UWB) vietējās pozicionēšanas sistēmas komplektā ietilpst vismaz četri enkurpunkti, viens vai vairāku lokācijas sensori (tagi), serveris. Elektroenerģijas padevei tiek izmantots PoE (Power over Ethernet) avots.



Sistēmas darbībai nepieciešami vismaz 3 enkurpunkti, bet rekomendētais minimums ir 4 enkurpunkti. Enkurpunktus izvietot vienādā augstumā, izmantojot statīvus, vai griestu/sienas kronšteinus. Enkurpunktus izvieto tā, lai tie veidotu kvadrātveida vai taisnstūra formu. Maksimālais enkuru izvietošanas augstums ir 5 metri.



Enkurpunktiem savā starpā jābūt tiešās redzamības zonā, kā arī telpā esošajiem lokācijas sensoriem jābūt tiešā redzamībā ar enkurpunktiem. Lokācijas sensori var tikt brīvi pārvietoti telpā, pie nosacījuma, ka to minimālais augstums no zemes pārsniedz vismaz 15cm.



Enkurpunkti ar serveri atrodas vienā IP tīklā. Pirmais solis RTLS servera programmā ir enkuru skenēšana.

[Anchors Initialization](#)
[Anchors Summary](#)
[Anchors Settings](#)
[Anchors Radio Settings](#)
[Anchors Statistics](#)
[Sync Stability](#)

IP Range From: To:

Sync scheduling is automatic?

Update All Anchors at Once

#	Anchor Mac	Alias	Status	IP	FW	Uptime [d, h:m:s.ms]	Reboot

Update Anchors Individually

#	Anchor Mac	Alias	Status	IP	FW	Uptime [d, h:m:s.ms]	Reboot
1	d8:80:39:62:8f:2d		online	192.168.225.11	1.021 beta 1	0, 00:59:21.103	<input type="button" value="Reboot"/>
2	d8:80:39:62:50:9b		online	192.168.225.12	1.021 beta 1	0, 00:59:21.455	<input type="button" value="Reboot"/>
3	d8:80:39:62:94:e0		online	192.168.225.13	1.021 beta 1	0, 00:59:21.443	<input type="button" value="Reboot"/>
4	d8:80:39:62:6e:7d		online	192.168.225.14	1.021 beta 1	0, 00:59:21.413	<input type="button" value="Reboot"/>
5	d8:80:39:62:19:e0		online	192.168.225.15	1.021 beta 1	0, 00:59:21.477	<input type="button" value="Reboot"/>
6	d8:80:39:62:9e:85		online	192.168.225.17	1.021 beta 1	0, 00:59:21.459	<input type="button" value="Reboot"/>

Nākošajā solī tiek noteikts iemērotākais enkurs savstarpējam sinhronizācijas procesam.

Finding best master ×

Progress

77%

Scanning anchors in progress

Test 1 - Packet loss

Test 2 - Signal strength

Test 3 - Stability

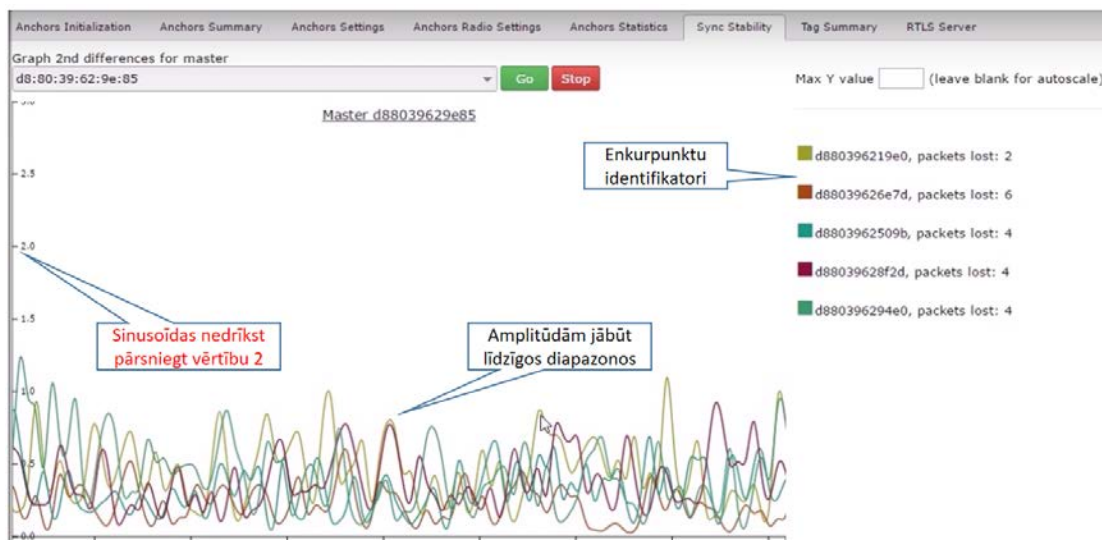
Piemērotākais enkurpunkts ir ar skenēšanas procesā ar visaugstāk iegūtu punktu skaitu. Iegūstamē attiecīgā enkurpunkta MAC (fizisko) adresi un uzstāda to kā "Master".

Search for anchors in IP Range from: 192.168.225.10 To: 192.168.225.254 Restart anchors initialization Show progress Export results

Suggested master(s):d88039629e85. Set master(s) in 'Anchors summary' tab.

	Overall Score	d8:80:39:62:8f:2d	d8:80:39:62:6e:7d	d8:80:39:62:9e:85	d8:80:39:62:94:e0	d8:80:39:62:50:9b	d8:80:39:62:19:e0
d8:80:39:62:8f:2d	81.12	x	Packets: 39/40 FP avg: -90.95 RSSI avg: -79.94 Diff median: 1.01 Score: 77.90	Packets: 40/40 FP avg: -82.29 RSSI avg: -78.79 Diff median: 1.17 Score: 83.32	Packets: 40/40 FP avg: -95.80 RSSI avg: -79.06 Diff median: 0.87 Score: 77.21	Packets: 40/40 FP avg: -89.75 RSSI avg: -78.97 Diff median: 0.89 Score: 80.88	Packets: 40/40 FP avg: -81.16 RSSI avg: -78.49 Diff median: 0.92 Score: 86.30
d8:80:39:62:50:9b	81.92	Packets: 40/40 FP avg: -90.24 RSSI avg: -79.07 Diff median: 0.63 Score: 82.68	Packets: 40/40 FP avg: -96.97 RSSI avg: -79.32 Diff median: 0.76 Score: 77.24	Packets: 40/40 FP avg: -86.25 RSSI avg: -79.12 Diff median: 0.88 Score: 83.06	Packets: 40/40 FP avg: -81.06 RSSI avg: -78.63 Diff median: 1.14 Score: 84.44	x	Packets: 38/40 FP avg: -87.36 RSSI avg: -79.45 Diff median: 0.73 Score: 82.16
d8:80:39:62:94:e0	85.60	Packets: 40/40 FP avg: -95.50 RSSI avg: -79.13 Diff median: 0.70 Score: 78.77	Packets: 40/40 FP avg: -82.96 RSSI avg: -79.23 Diff median: 0.66 Score: 86.88	Packets: 40/40 FP avg: -84.77 RSSI avg: -78.86 Diff median: 0.74 Score: 85.31	x	Packets: 40/40 FP avg: -81.25 RSSI avg: -78.72 Diff median: 0.57 Score: 89.02	Packets: 39/40 FP avg: -81.18 RSSI avg: -78.98 Diff median: 0.60 Score: 88.02
d8:80:39:62:6e:7d	77.83	Packets: 39/40 FP avg: -91.43 RSSI avg: -79.74 Diff median: 0.80 Score: 79.48	x	Packets: 40/40 FP avg: -81.34 RSSI avg: -78.76 Diff median: 0.67 Score: 86.44	Packets: 40/40 FP avg: -82.90 RSSI avg: -78.48 Diff median: 0.36 Score: 89.89	Packets: 40/40 FP avg: -99.59 RSSI avg: -79.20 Diff median: 5.55 Score: 57.01	Packets: 40/40 FP avg: -98.41 RSSI avg: -80.52 Diff median: 0.67 Score: 76.34
d8:80:39:62:19:e0	85.74	Packets: 40/40 FP avg: -81.24 RSSI avg: -78.47 Diff median: 0.45 Score: 90.18	Packets: 40/40 FP avg: -97.97 RSSI avg: -80.34 Diff median: 0.51 Score: 78.06	Packets: 40/40 FP avg: -85.36 RSSI avg: -78.84 Diff median: 0.51 Score: 86.88	Packets: 39/40 FP avg: -81.03 RSSI avg: -79.00 Diff median: 0.59 Score: 88.19	Packets: 40/40 FP avg: -86.95 RSSI avg: -79.05 Diff median: 0.55 Score: 85.42	x
d8:80:39:62:9e:85	88.43	Packets: 39/40 FP avg: -82.65 RSSI avg: -78.97 Diff median: 0.46 Score: 88.28	Packets: 40/40 FP avg: -81.38 RSSI avg: -79.18 Diff median: 0.35 Score: 90.48	x	Packets: 40/40 FP avg: -84.97 RSSI avg: -78.83 Diff median: 0.34 Score: 88.54	Packets: 40/40 FP avg: -86.67 RSSI avg: -79.24 Diff median: 0.45 Score: 86.31	Packets: 40/40 FP avg: -85.60 RSSI avg: -79.13 Diff median: 0.27 Score: 88.54

Veic enkurpunktu sinhronizācijas procesu. Visu enkurpunktu sinusoidām jābūt līdzīgās amplitūdās, nepārsniedzot vērtību 2 uz Y ass. Ja nepieciešams, veic enkurpunkta rotāciju telpā, lai uzlabotu rezultātus.



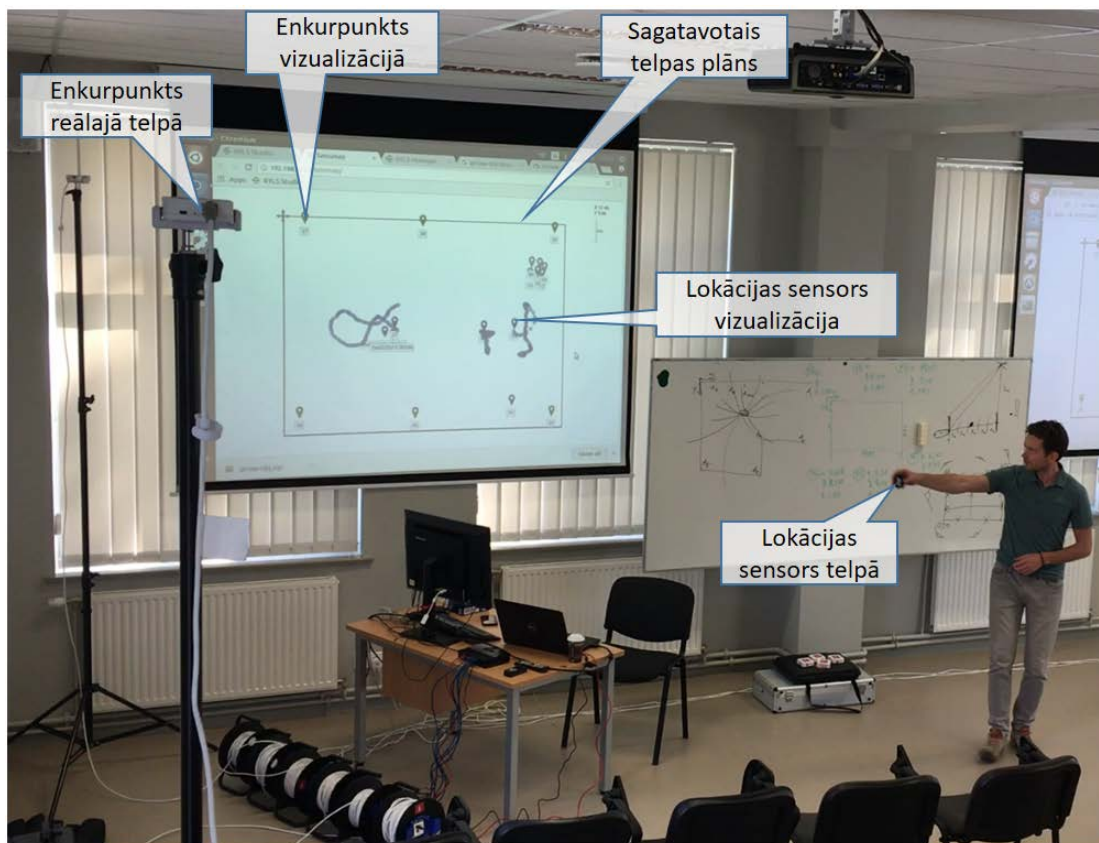
Lokācijas sensoru ieslēgšana un aktivizēšana. Sensoriem jābūt uzlādētiem.

Tag MAC	Refresh rate [ms]	Channel	RF profile	TX power	Acc mode	Random dev	Anchor	
ALL	300	Skip	Skip	Skip	Skip	1 - enabled	dB:80:39:62:8f:2d	Tags

#	Tag Mac	Tag Alias	Status	Platform	HW	FW	Battery	Refresh Rate [ms]	TX Power [dB]	Acc mode
1	00205f150e3e		2016-08-22T13:29:27	TAG Li-ion	4.3	3.113	65%	100	33.5	06
2	00205f150cc1		2016-08-22T13:33:26	TAG Li-ion	4.3	3.113	69%	100	33.5	06
3	00205efe1085		2016-08-22T13:29:28	TAG Li-ion	4.3	3.113	69%	100	33.5	06

Export tag statistics Reset tag statistics

Vizualizācijas nodrošināšanai izmanto servera vizualizācijas sadaļu (Sensmap), kurā ielādē sagatavotu telpas plānu un veic tā mērogošanu.

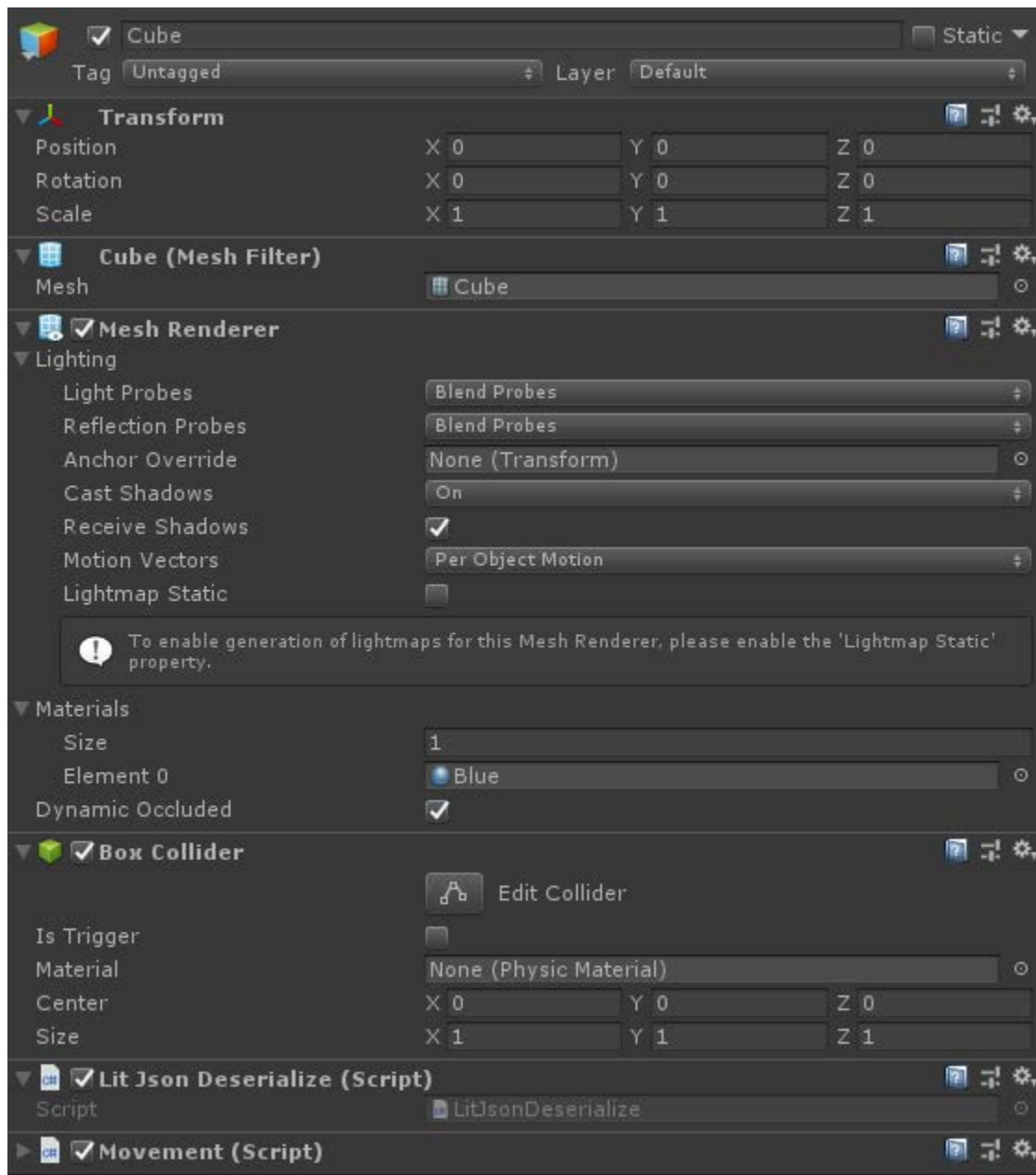


3D simulācijas darbināšana, rezultātu attēlošana un vizualizācija.

Izstrādātā koordināšu ģenerators startēšana, norādot IP adresi, uz kuru sūtīt JSON formāta datus. Jānorāda arī intervāls, cik bieži sūtīt šos datus. JSON dati tiek sūtīti kā UDP datagrammas.

```
D:\Documents\Darbs\!!PostDoc\1_Apraksti_prezentācijas_atskaites\2.3\Position_Simulator_And_Data_Generator\CoordinateGenerator\JSON\CoordinateGenerator\JSON.exe
Target Ip Adress : 192.168.8.101
Time Frequency [ 2 - 20 ] : 5
sending to address: 192.168.8.101 port: 10000
Data Follows
{
  "id": 1,
  "address": "0x8556BCFE61EE",
  "datastreams": [
    {
      "id": "posX",
      "current_value": "7,7",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:249"
    },
    {
      "id": "posY",
      "current_value": "1,09",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:249"
    },
    {
      "id": "posZ",
      "current_value": "106,32",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:358"
    },
    {
      "id": "clr",
      "current_value": "2,26",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:358"
    },
    {
      "id": "numberOfAnchors",
      "current_value": "6",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:358"
    },
    {
      "id": "acc",
      "current_value": "26;188;34",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:358"
    },
    {
      "id": "gyro",
      "current_value": "2;18;3",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:358"
    },
    {
      "id": "mag",
      "current_value": "119,08;192,81;18,36",
      "at": "2018-10-13 18:57:26:479"
    }
  ]
}
Message has been sent to the broadcast address
2018-10-13 18:57:26:508
```

3D objekts vizualizācijas scēnā Unity platformā.



3D objekta parametri.



Koda fragments JSON datu saņemšanai.

```
using UnityEngine;
using LitJson;
using System;
using System.Collections;
using System.Net;
using System.Collections.Generic;
using System.Text.RegularExpressions;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;

public class Data
{
    public ArrayList id = new ArrayList();
    public ArrayList address = new ArrayList();
    public string[, ] datastream = new string[1, 8, 3];
}

public class LitJsonDeserialize : MonoBehaviour
{
    Data jsonData = new Data();

    private const int listenPort = 10000;

    private string jsonString;
    private JsonData itemData;

    private string[] acc = new string[3];
    private string[] gyro = new string[3];
    private string[] mag = new string[3];

    movement movementScript;

    void Start()
    {
        movementScript = this.gameObject.GetComponent<movement>();
    }

    void Update()
    {
        if (movement.Status == true)
        {
            try
            {
                JsonPacket(GetServerData());
            }
            catch (Exception)
            {
                //Debug.Log("Udp Packet Waiting..");
            }
        }
    }
}
```

Koda fragments objekta kustības nodrošināšanai.

```
Navigation Inspector

// Update is called once per frame
void Update () {

if (Connected == true)
{

// X COORDINATE POSITION
if (xPositionLoop == true)
{

if (xPosition_Value < xPositionMemory)
{
do
{
xPositionMemory += Time.deltaTime * PositionSpeed * -1;
transform.position = new Vector3(xPositionMemory, yPositionMemory, zPositionMemory);
} while (transform.position.x == xPosition_Value);
}
else if (xPosition_Value > xPositionMemory)
{
do
{
xPositionMemory += Time.deltaTime * PositionSpeed * 1;
transform.position = new Vector3(xPositionMemory, yPositionMemory, zPositionMemory);
} while (xPositionMemory == xPosition_Value);
}
}

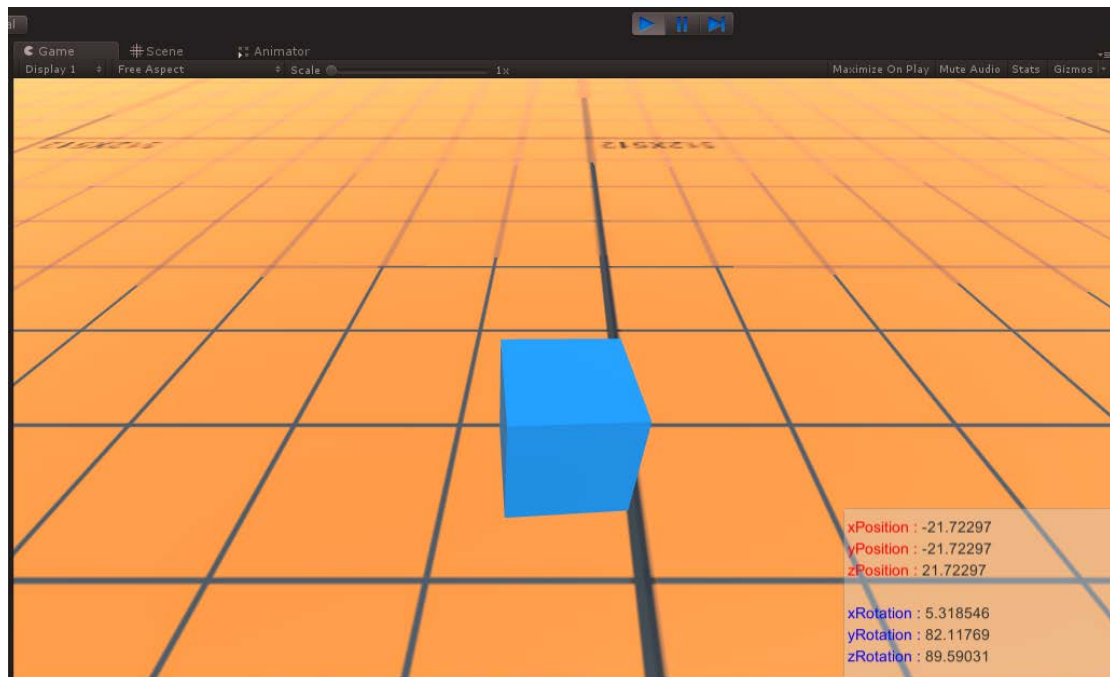
if (System.Math.Round(xPositionMemory, 0) == System.Math.Round(xPosition_Value, 0))
{
Debug.Log("<color=red>xPosition</color> :" + transform.position.x);
//Debug.Log(xPositionMemory + " : " + xPosition_Value);
xPositionLoop = false;
}
}

// Y COORDINATE POSITION
if (yPositionLoop == true)
{

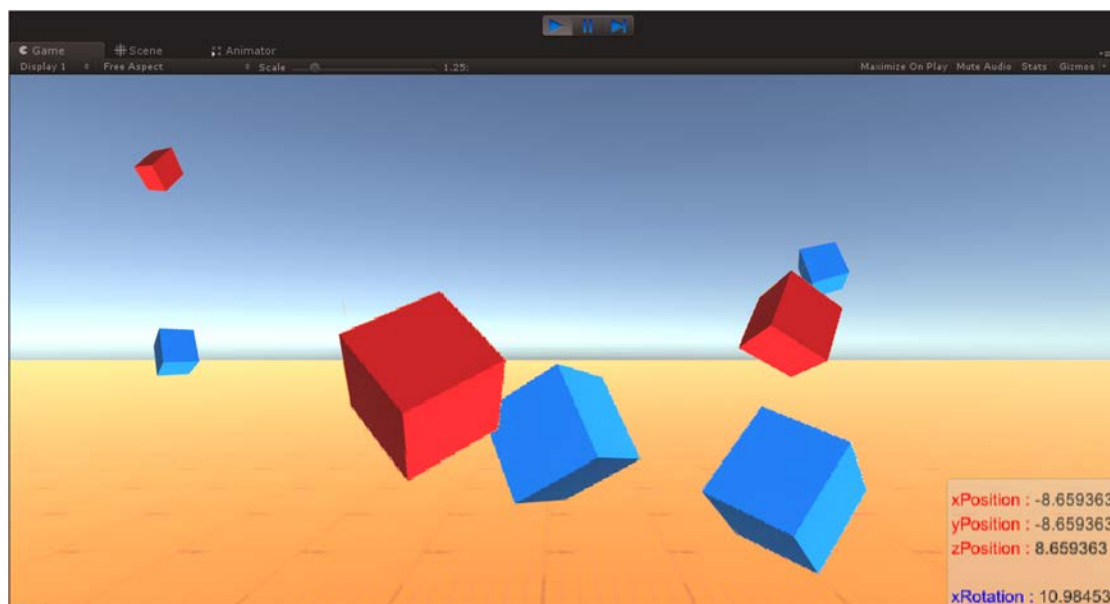
if (yPosition_Value < yPositionMemory)
{
do
{
yPositionMemory += Time.deltaTime * PositionSpeed * -1;
transform.position = new Vector3(xPositionMemory, yPositionMemory, zPositionMemory);
} while (yPositionMemory == yPosition_Value);
}
else if (yPosition_Value > transform.position.y)
{
do
{
yPositionMemory += Time.deltaTime * PositionSpeed * 1;
transform.position = new Vector3(xPositionMemory, yPositionMemory, zPositionMemory);
} while (yPositionMemory == yPosition_Value);
}
}

if (System.Math.Round(yPositionMemory, 0) == System.Math.Round(yPosition_Value))
{
Debug.Log("<color=red>yPosition</color> :" + transform.position.y);
yPositionLoop = false;
}
}
}
```

Viena 3D objekta vizualizācija, pozicionējot to ģenerators JSON formātā iesūtītājās koordinātēs.



Vairāku 3D objektu vizualizācija, pozicionējot to ģenerators JSON formātā iesūtītājās koordinātēs.



Rezultātu novērtējums un secinājumi.

Izstrādātā simulācija ir svarīga eksperimentu veikšanai. Tā nodrošina to, lai katru reizi nav jāuzstāda ultraplātjoslas (UWB) vietējās pozicionēšanas sistēma, kas ir laukietilpīgs process un ietver servera sagatavošanu, virtuālās kartes izveidi reālajai telpai, enkarpunktu konfigurēšanu, enkarpunktu sinhronizāciju, piemērotākās pozīcijas un virziena noteikšanu enkarpunktiem, darbības testēšanu. Lai arī nākotnē plānots uzstādīt enkarpunktus patstāvīgās pozīcijās, tomēr dotajā brīdī publiskās telpās uzstādītā sistēmas instalācija mēdz izregulēties. Lai izvairītos no šādām situācijām un testētu virtuālās un papildinātās realitātes iekārtu darbību, pietiek, ja virtuālo objektu un vides novērotāja dati tiek simulēti. Objektu skaitu ir iespējams palielināt, taču kustībai tiek izmantots gadījuma rakstura ģenerators, kur katra nākošā pozīcija norāda virzienu, kurā virtuālajam objektam pārvietoties. Emulatora un simulācijas galvenā nozīme ir tieši JSON datu ģenerēšanā un šo datu integrēšanai Unity scenārijā, kā arī šo datu izmantošanai, lai veiktu jebkādas manipulācijas ar virtuālās vides 3D objektiem. Vizualizētajām transformācijām patreiz ir vairāk informatīva nozīme, jo galvenais mērķis ir izmantot šos datus papildinātās realitātes režīmā. Veiktspēju un kustību raksturu var regulēt, regulējot koordināšu pakešu ģenerēšanas biežumu. Starp aģentiem netiek noteiktas kolīzijas, ņemot vērā, ka sensori tiks piestiprināti klāt cilvēkiem.