

# Masterproef FTI: Elektronica-ICT Voortgangverslag



<b>Voornaam, Naam</b>	<b>Dennis Joosens</b>	<b>E-mail:</b>	<b>dennis.joosens@student.uantwerpen.be</b>	<b>VGV</b>	<b>7</b>
-----------------------	-----------------------	----------------	---	------------	----------

**ACADEMIEJAAR** 2016/2017

**VERSLAG INGEDIEND OP:** 21/05/2017

<b>Voornaam, naam promotor(s)</b>				
<p>Theo Debrouwere</p> <p>+32 470 653 615</p> <p>t.debrouwere@televic.com</p> <p>Walter Daems</p> <p>+32 473 335 155</p> <p>walter.daems@uantwerpen.be</p>				
<b>Data waarop de rapporten werden ingediend</b>	1. 26/02/2017	2. 12/03/2017	3. 26/03/2017	4. 09/04/2017
	5. 23/04/2017	6. 07/05/2017	7. 21/05/2017	8.
	9.	10.	11.	12.

## **ABSTRACT VAN HET ONDERZOEK**

Ontwerpen van een proof of concept videoconferencing systeem met een maximale end-to-end latency van 25 ms gebruik makende van het TI AM5728 EVM ontwikkelingsbord met camera module.

**Korte omschrijving van de evolutie van het onderzoek tijdens de betrokken periode, met aanduiding van de reeds bekomen resultaten en een planning voor de verdere uitwerking, welke problemen zijn ondervonden en hun oplossingen (totaal minimum twee pagina's - maximum vijf pagina's):**

## **Week 08/05/2017 – 21/05/2017**

De opdracht voor deze twee weken bestond uit het opmeten van de Round-Trip-Time van RTP en dit te vergelijken met UDP. Daarnaast was het de bedoeling om de audio over het netwerk te sturen en dit door middel van UDP en opvolgend RTP en tot slot te encapsuleren via Opus.

### **1. RTP Round-Trip-Time**

Het opmeten van de RTT van RTP is gelukt. Hierbij zien we dat deze licht toeneemt, wat te verwachten was. In tabel 1 zijn de resultaten opgelijst.

send "hello"				send random 512 bytes				send random 1024 bytes			
#	UDP RTT (in ms)	TCP RTT (in ms)	RTP RTT (in ms)	#	UDP RTT (in ms)	TCP RTT (in ms)	RTP RTT (in ms)	#	UDP RTT (in ms)	TCP RTT (in ms)	RTP RTT (in ms)
1	0,332	1,427	0,178	1	0,282	1,629	0,207	1	0,37	1,135	0,349
2	0,269	1,755	0,248	2	0,179	1,258	0,268	2	0,312	0,532	0,218
3	0,407	1,181	0,34	3	0,157	1,51	0,895	3	0,18	0,456	0,306
4	0,302	1,332	0,23	4	0,278	1,132	0,164	4	0,288	0,54	1,001
5	0,132	0,62	0,164	5	0,203	0,413	0,488	5	0,251	1,073	0,502
6	0,136	1,023	0,239	6	0,238	1,146	0,229	6	0,178	0,457	0,302
7	0,144	1,542	0,256	7	0,241	0,732	0,25	7	0,352	1,185	0,356
8	0,228	0,96	0,495	8	0,249	1,433	0,382	8	0,251	1,257	0,27
9	0,138	0,503	0,141	9	0,303	0,883	0,337	9	0,153	1,333	0,322
10	0,254	0,624	0,275	10	0,409	0,85	0,491	10	0,289	1,685	0,227
11	0,339	0,534	0,41	11	0,216	0,529	0,249	11	0,522	1,536	0,312
12	0,143	0,653	0,355	12	0,292	0,419	0,178	12	0,147	1,63	0,325
13	0,219	1,362	0,256	13	0,241	0,779	0,2	13	0,267	0,83	0,306
14	0,308	1,833	0,288	14	0,383	0,777	0,341	14	0,22	1,04	0,318
15	0,429	0,859	0,245	15	0,498	0,509	0,238	15	0,183	1,368	0,519
min	0,132	0,503	0,141	min	0,157	0,413	0,164	min	0,147	0,456	0,218
max	0,429	1,833	0,495	max	0,498	1,629	0,895	max	0,522	1,685	1,001
avg	0,252	1,080533333	0,274666667	avg	0,277933333	0,933266667	0,3278	avg	0,2642	1,070466667	0,375533333
stdev	0,097061493	0,432751794	0,090471113	stdev	0,088133585	0,385864305	0,180936527	stdev	0,096039714	0,408328931	0,185243935

**(Tabel 1. TCP/UDP/RTP Round-Trip-Time)**

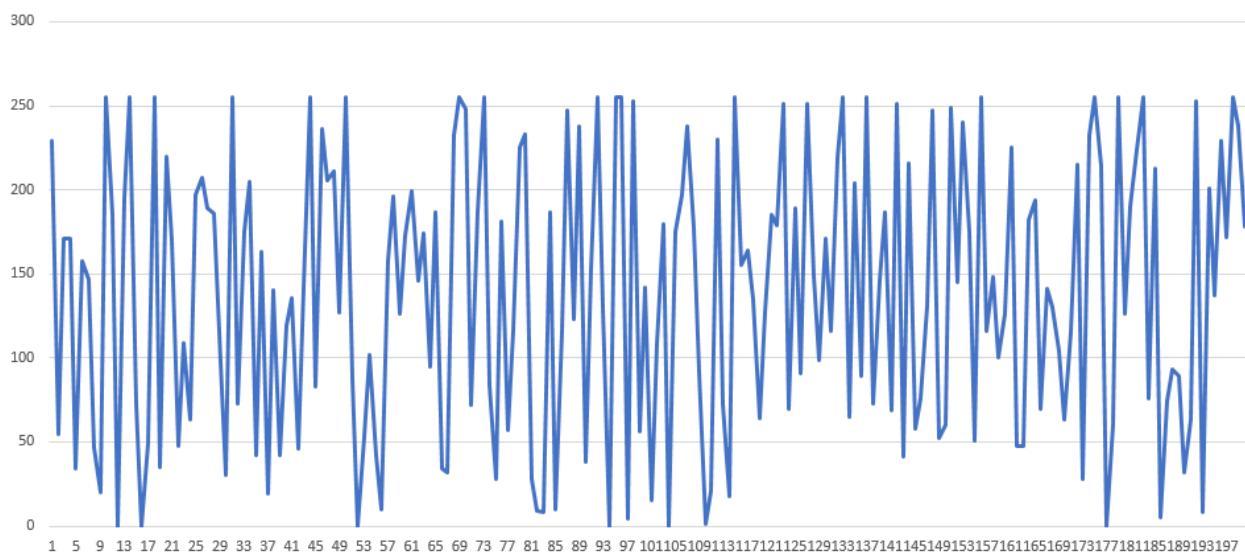
### **1. Audio over netwerk via UDP**

Het versturen doen we door middel van twee aangepaste latency files te gebruiken (één voor het zendende EVM board en één voor het ontvangende EVM board) en hierbij de buffer naar het netwerk te schrijven. Ik kan data verzenden via UDP maar er wordt niets afgespeeld op het ontvangende board. De waardes die ik uitstuur liggen tussen de 0 en 255 wat wel kan kloppen. Hoewel de data zelf nog niet klopt. Ik stuur momenteel enkel de ruis door naar het andere bord. Dit concludeer ik uit het maken van een plot gebaseerd op 200 samples, zie figuur 2.

```
root@ubuntu: /home/dennis
buffer value: 0x002C, 8192
buffer value: 0x0032, 8192
buffer value: 0x00E0, 8192
buffer value: 0x00B1, 8192
buffer value: 0x007A, 8192
buffer value: 0x00ED, 8192
buffer value: 0x0020, 8192
buffer value: 0x00B7, 8192
buffer value: 0x00FF, 8192
buffer value: 0x00F4, 8192
buffer value: 0x0065, 8192
buffer value: 0x00B4, 8192
buffer value: 0x008C, 8192
buffer value: 0x00FF, 8192
buffer value: 0x0020, 8192
buffer value: 0x0022, 8192
buffer value: 0x008B, 8192
buffer value: 0x00EF, 8192
buffer value: 0x00C6, 8192
buffer value: 0x009F, 8192
buffer value: 0x00FF, 8192
buffer value: 0x00B3, 8192
^C
root@am57xx-evm:~#

root@ubuntu: /home/dennis/network
buffer value: 0x006D, 4
buffer value: 0x002C, 4
buffer value: 0x0032, 4
buffer value: 0x00E0, 4
buffer value: 0x00B1, 4
buffer value: 0x007A, 4
buffer value: 0x00ED, 4
buffer value: 0x0020, 4
buffer value: 0x00B7, 4
buffer value: 0x00FF, 4
buffer value: 0x00F4, 4
buffer value: 0x0065, 4
buffer value: 0x00B4, 4
buffer value: 0x008C, 4
buffer value: 0x00FF, 4
buffer value: 0x0020, 4
buffer value: 0x0022, 4
buffer value: 0x008B, 4
buffer value: 0x00EF, 4
buffer value: 0x00C6, 4
buffer value: 0x009F, 4
buffer value: 0x00FF, 4
buffer value: 0x00B3, 4
```

(Fig 1. Verzonden en ontvangen data matchen)



(Fig 2. Doorgestuurde data in de vorm van ruis)

Een bijkomend probleem dat ik heb opgemerkt is dat op een of andere manier het playback device toch gelinkt wordt aan het capture device. Na het stoppen van het programma blijven deze aan elkaar gelinkt, hoewel ik alle code heb verwijderd die de twee devices zouden mogen linken. Op dit moment is dit geen probleem maar voor de finale implementatie zou dit wel verholpen moeten worden.

Volgende zaken zou ik nog willen verwezenlijken:

- UDP en latency afwerken en latency opmeten.
- Audio encoding met Opus via RTP en/of UDP

<b>Extra informatie</b>
<b>Bijgewoonde seminars, presentaties, workshops, bedrijfsbezoeken etc in deze periode (onderwerp, datum, korte samenvatting en beoordeling)</b>
1.
2.
3.
4.
<b>Nieuwe contacten gemaakt in deze periode (naam, voornaam, e-mail, telefoonnummer, bedrijf, functie, extra opmerkingen)</b>
1.
2.
3.
4.
<b>Gelezen artikels, boeken, interviews, etc (titel, auteurs, aantal blzn., korte beschrijving, eigen beoordeling (wat is de meerwaarde voor het onderzoek))</b>
<a href="http://www.alsa-project.org/main/index.php/Test_latency.c">http://www.alsa-project.org/main/index.php/Test_latency.c</a>
<a href="http://www.alsa-project.org/alsa-doc/alsa-lib/_2test_2latency_8c-example.html">http://www.alsa-project.org/alsa-doc/alsa-lib/_2test_2latency_8c-example.html</a>
Boek - CCNA Exploration Companion Guide Network Fundamentals - Mark A. Dye, Rick McDonald, Antoon W. Ruff
<a href="https://tools.ietf.org/html/rfc3550">https://tools.ietf.org/html/rfc3550</a>
<a href="https://tools.ietf.org/html/rfc7587">https://tools.ietf.org/html/rfc7587</a>
<a href="https://tools.ietf.org/html/rfc777">https://tools.ietf.org/html/rfc777</a>
<b>Visie en eventuele commentaar van de promotor</b>