



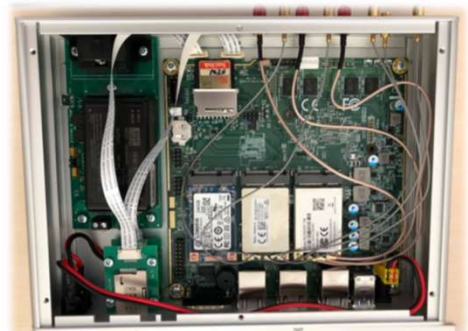
**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**

Nová platforma F-Tester VHCCN s podporou rozhraní 1/2.5/5/10GE

Jiří Vodrážka, Zbyněk Kocur, Ondřej Vondrouš
[f-tester@fel.cvut.cz]

FTTx 2025, 14. 3. 2025

Platforma F-Tester - souhrn



SW definovaný tester komunikačních sítí a přípojek k internetu

- Otevřené nástroje **Iperf3**, **FlowPing** + sofistikované grafické webové GUI
- Různé kombinace souběžných toků s protokoly TCP i UDP
- Volitelné varianty algoritmu TCP + automatické změny velikosti okna
- Unikátní metodika měření v dynamicky se měnících mobilních sítích

F-Tester NGA 1GE – fixní sítě do 1 Gbit/s

F-Tester 10GE – s optickými rozhraními 10 Gbit/s (SFP+) pro testy VHCN

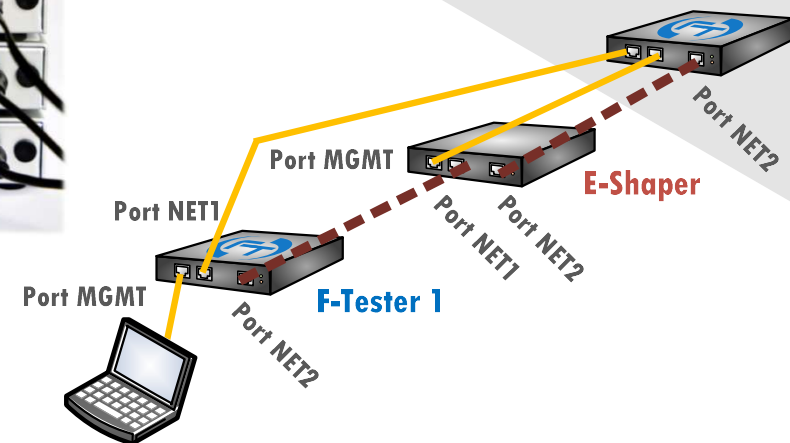
F-Tester 5G – testy mobilních sítí

F-Tester 4drive-box 5G – více-operaátorské testy mobilních sítí



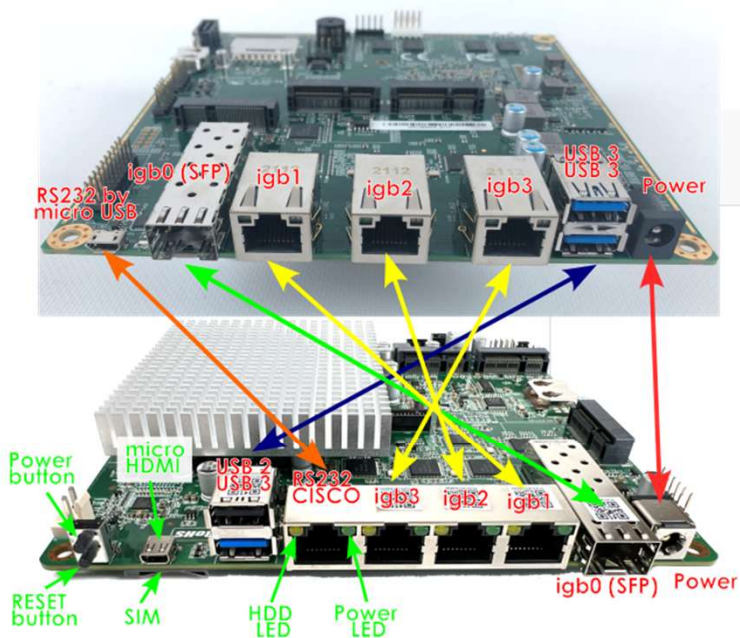
Využití pro výuku – F-Tester EDU Kit

- Kompaktní sestava pro praktické seznamování se sítěmi TCP/IP/Ethernet
- Využití emulátoru **E-Shaper** pro definované ovlivnění datového toku (napodobení chování technologií xDSL, BPL, 4G, 5G, Wi-Fi...)



Náhrada za stávající platformu APU

- Obdobná výbava vč. SFP
- Vyšší výkon (cca 2x)



Noah6

Intel E3845 (**availability until 2032**)
 4 cores
1.91GHz
 TDP: 10W
 working temperature: -40°C to 110°C
 AES NI: yes

APU6

AMD GX-412TC
 4 cores
1GHz
 TDP: 6W
 working temperature: 0°C to 90°C
 AES NI: yes

Geekbench 5, 64bit (Multi-Core)



Intel Atom E3845
 4C 4T @ 1.91 GHz

696 (100%)

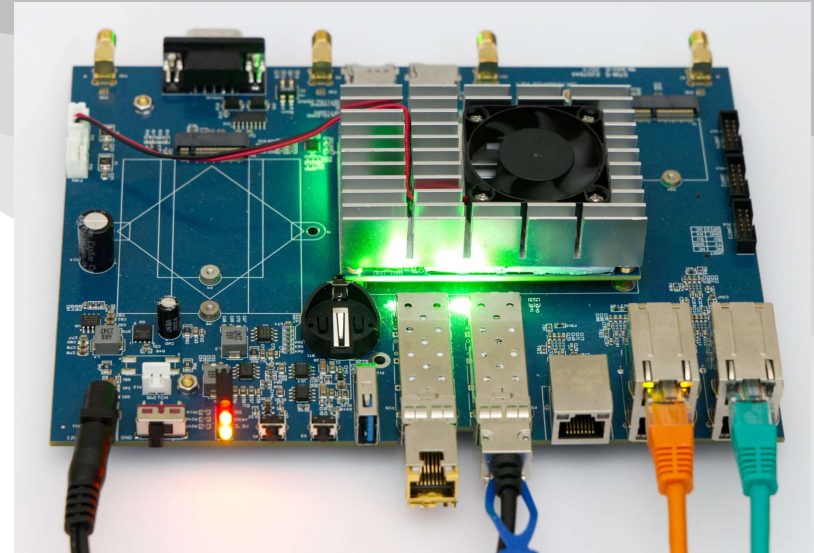


AMD GX-412TC
 4C 4T @ 1.00 GHz

311 (45%)

Nová HW platforma Forlinx OK1046-C2

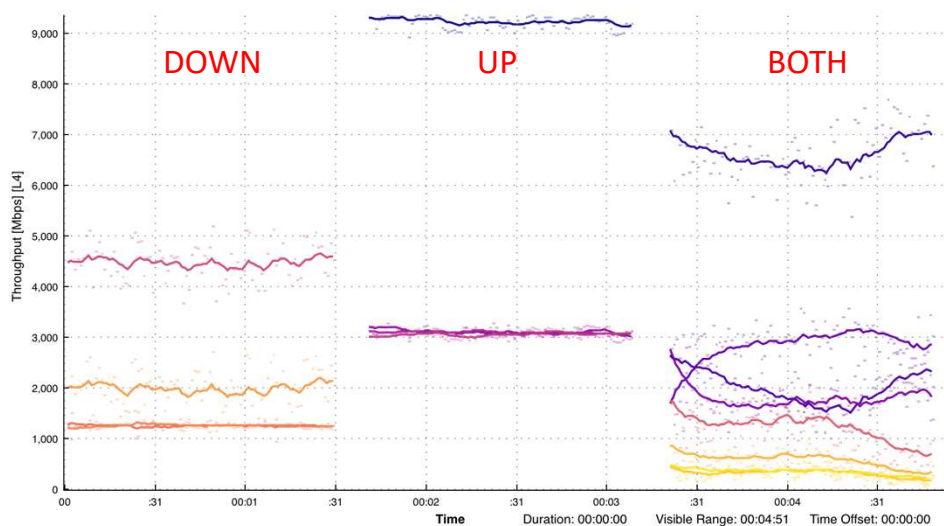
- Nová platforma pro měření VHCN sítí
 - CPU: NXP LS1046A
 - Počet jader: 4
 - Architektura: Quad-core, Cortex-A72
 - Hlavní frekvence: 1.8 GHz
 - RAM: 4 GB DDR4
 - Rozhraní:
 - 2 x 1/2.5/5/10 Gbit/s (SFP+)
 - 5 x 10/100/1000 Mbit/s (Ethernet)



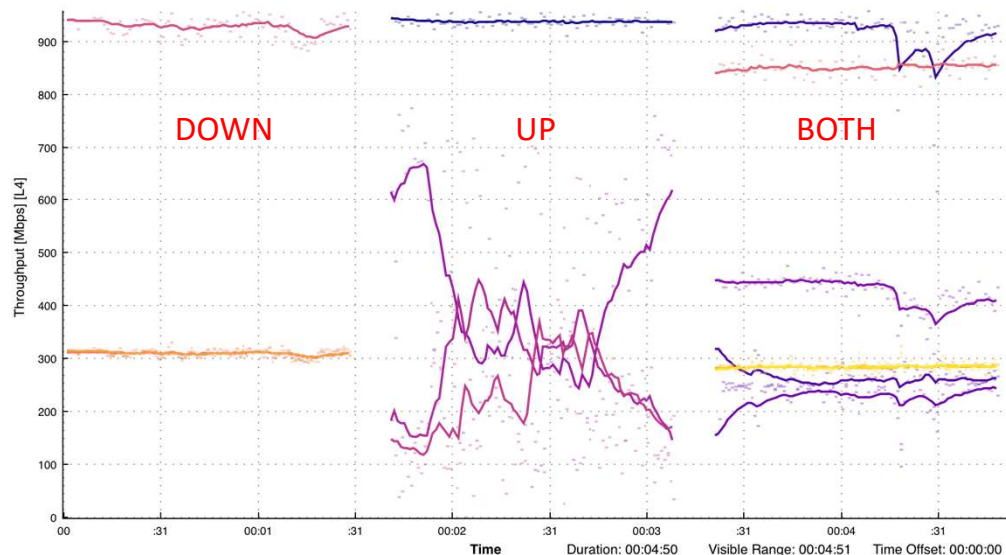
- Vhodné pro měření QoS a QoE v sítích
 - XGS-PON / GPON
 - DOCSIS
 - 5G+

Forlinx OK1046-C2 vs. APU2

- Výkonnostní porovnání obou platforem, 3 x TCP Cubic, MSS 1400 B



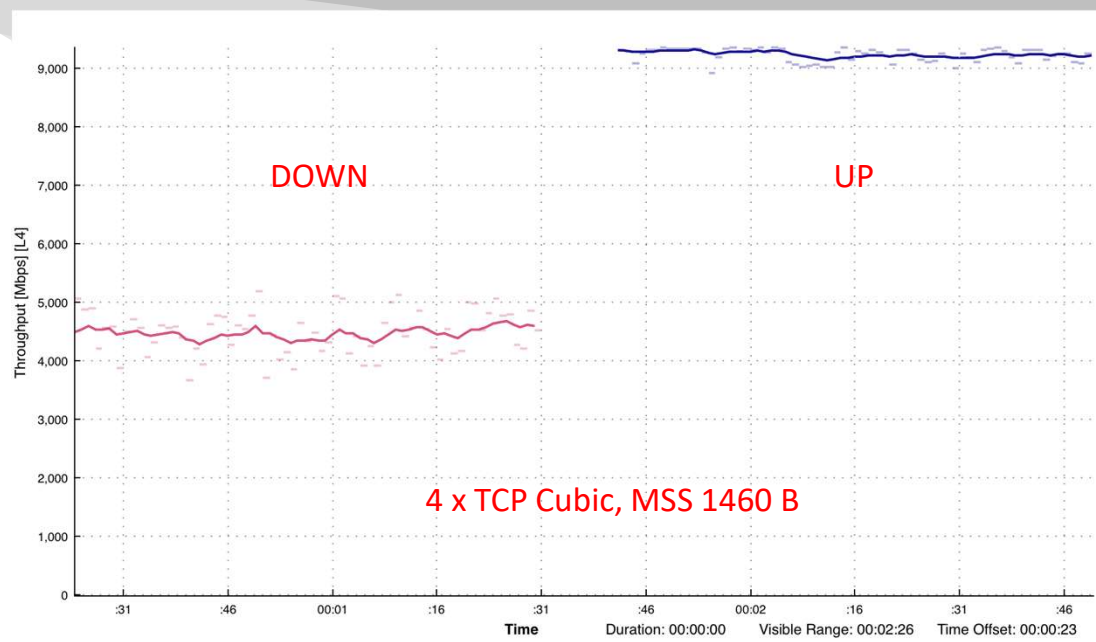
**NXP LS1046A
(1800 MHz)**



**AMD G series T40E
(1000 MHz)**

Výkonnostní testy Forlinx OK1046-C2

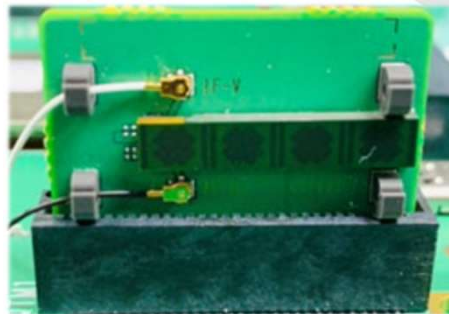
- Výkonnostní testy platformy pro rodinu protokolů TCP/IP
- Probíhají další optimalizace HW i kódu



Protokol	Počet toků [-]	Velikost datagramu [B]	Velikost TCP okna [kB]	Propustnost ve směru upstream [Mbit/s]	Propustnost ve směru downstream [Mbit /s]
TCP	4	1 460	256	9 295	4 913
UDP	4	1 460		6 793	3 295

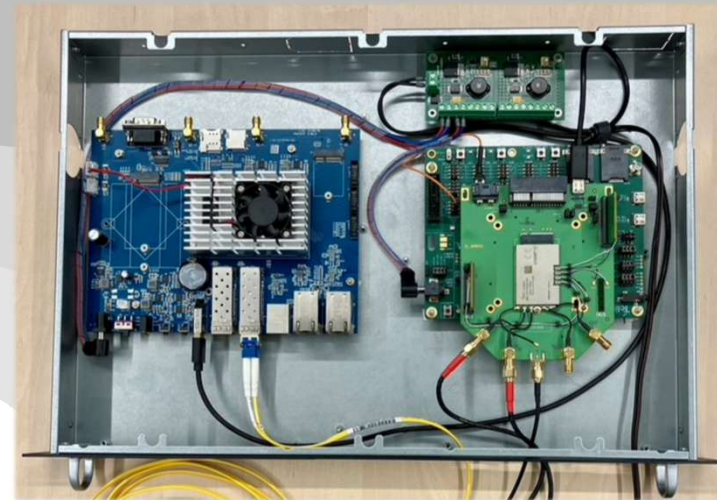
Testování 5G v pásmu 26 GHz (mmWave)

- Frekvenční pásmo FR2: 24.25 až 27.5 GHz
- Telit FN980m + QTM525-2
- Maximální rychlost 5 Gbit/s
 - Omezeno rychlostí sběrnice
 - RTT cca 11 ms



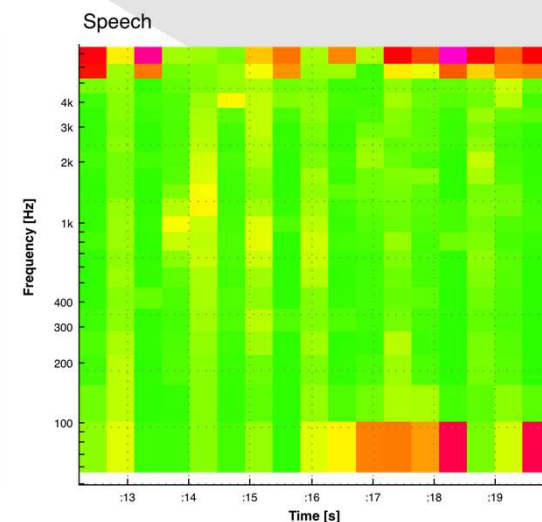
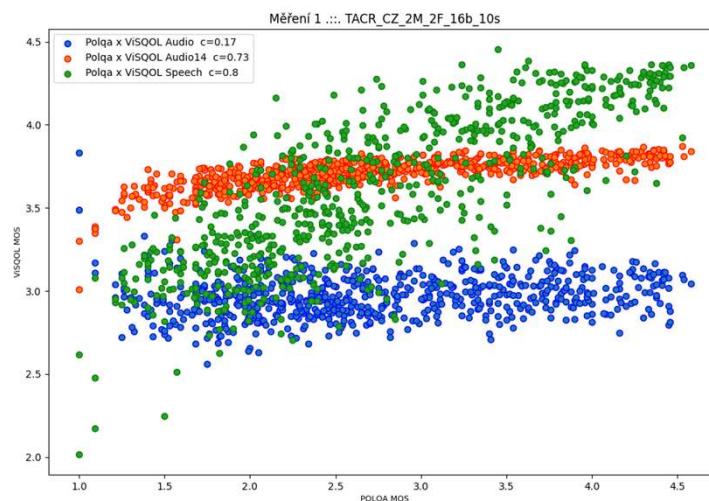
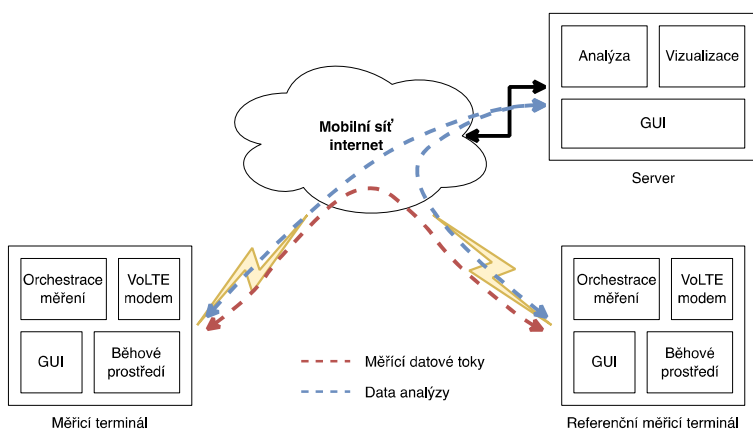
Parametry – konfigurace testu:

- mmWave HW: Ericsson AB AIR 1281 B258B
- Režim: 5G NSA, kotva je na kanálu B1 o šířce kanálu 20 MHz
- Konfigurace: Carrier BW 100 MHz, 64 QAM, DL CA 8CC, UL CA 2CC, TDD DL/UL 3:1
- max DL Throughput: $8 * 2 * 261.74 \sim 4187 \text{ Mbit/s}$
- max UL Throughput: $2 * 2 * 101.14 \sim 404 \text{ Mbit/s}$



Měření kvality hlasu VoLTE/NR

- Analýza hodnoty MOS-LQO (Mean Opinion Score - Listening Quality Objective) a podobnosti s referenčním vzorkem
- Porovnání algoritmů POLQA vs. ViSQOL



Shrnutí

Nové produkty – výsledky výzkumných projektů s podporou TAČR

- F-Tester 5G mmW ... 4drive-box
- F-Tester VHCH
- F-Tester 5G Voice ... 4drive-box
- Dostupné od 1/2Q 2026

Stávající produkty

- F-Tester 1GE
- E-Shaper ... VHCH
- F-Tester EDU



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU

Projekty jsou spolufinancovány se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Národního plánu obnovy z evropského Nástroje pro oživení a odolnost.



**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**

Testování datových sítí efektivně spolehlivě a cíleně

f-tester@fel.cvut.cz

<https://f-tester.fel.cvut.cz>

Děkujeme za pozornost

Měření nad 1 Gbit/s

- Dostatečný výkon stroje
- Vhodná měřicí aplikace
 - UDP vs. TCP
 - Desktopová nebo webová aplikace
 - Rozdílnost měřících aplikací viz semestrálky z DMT
- Kapacita sítě operátora
- Špatná interpretace výsledků