

ISPCS 2012 a Plugfest

Jedná se o každoroční konferenci zabývající se přesným časem a synchronizací pro měření, řízení a telekomunikace. Konference začíná plugfestem a pokračuje odbornou částí ve formě prezentací produktů firem z oblasti časové synchronizace a prezentací odborných článků.

<http://www.ispcs.org/2012/index.html>

Plugfest 2012

Plugfest je třídní workshop zabývající se synchronizací pomocí PTP. Na této akci se každoročně sejde více jak 50 firem a institucí z oblasti měření, řízení a telekomunikací. Hlavní náplní tohoto plugfestu je testování zařízení s podporou PTP. Jedná se o master clock, slave clock zařízení a také o switche s podporou tohoto protokolu.

<http://www.ispcs.org/2012/plugfest.html>

https://ispcs.iol.unh.edu/wiki/ISPCS_2012_Wiki



Obrázek 1 Plugfest v plném proudu

Test jednotek Grand Master a Slave

Jednotky Grand Master a Slave byly otestovány v několika předem definovaných profilech. Pro každý profil byla vytvořena dedikovaná síť s 12 – 25ti účastníky. Tento počet se měnil v průběhu testu. Každý profil měl určeny specifické testy. Vzhledem k obrovskému objemu přenášených dat si každý z účastníků si zpracovával výsledky svých jednotek. Výsledkem testu byla

Profil 1, General profile	
Síť	Testy
100Mbps Ethernet Layer 2 equivalent of Default profile (multicast) Peer to peer delay measurement Sync interval = 1 s Delay requests interval = 1 s Announce message interval = 2 s Announce time out = 3 s	Basic interoperability (both 1 and 2 step clocks) Best Master Clock Algorithm (BMCA) 1 step to 2 step conversion in switches Rogue master test Leap second Multiple time domains (time permitting) Alternative master (time permitting)
Profil 2, Power Profile	
Síť	Testy
Layer 2 100 Base-T Peer to peer delay measurement Sync interval = 1 s Peer delay requests interval = 1 s Announce message interval = 2 s Announce time out = 3 s Power profile TLVs	Basic interoperability TLV verification: Grandmaster ID, time Inaccuracy, ... Master change transients Sync direction change transients Alternative time offset test Interoperability with VLANs tags Coexistence with default profile ptp
Profil 3, Telecom Profile	
Síť	Testy
Gigabit Ethernet IPv4 End to end delay measurement Unicast Unicast discovery (reservation protocol) Sync rate = 1/64 s Delay request rate = 1/64 s Announce rate = 1 s Announce time out = 2 s	Basic interoperability Sync flow terminated early by master Sync flow terminated early by slave Master loading test Congestion test with network emulator Synchronous Ethernet test
Profil 4, General profile, volné testování	
Síť	Testy
100Mbps Ethernet Layer 2 equivalent of Default profile (multicast) Peer to peer delay measurement Sync interval = volitelně Delay requests interval = volitelně Announce message interval = volitelně Announce time out = volitelně	Basic interoperability Best Master Clock Algorithm (BMCA) Individual connection Communication overload

Výsledky

V následující tabulce jsou popsány výsledky jednotlivých testů. Testy byli vyhodnocovány pro Master a Slave moduly zároveň díky tomu, že obsahují shodný firmware. Pro popsání výsledku byl použit barevný kód. Zelená znamená splnění testu, modrá znamená splnění s ohledem na limitaci SW nebo HW a červené znamená nesplnění testu.

Profil 3 byl testován, ačkoliv není počítáno s využitím jednotky v tomto profilu a to zejména z důvodů HW složitosti. Výsledky z toho profilu jsou pouze informativní*.

Profil	Test	Výsledek
1	Basic interoperability (both 1 and 2 step clocks)	Pouze 2 step
	Best Master Clock Algorithm (BMCA)	Ano
	1 step to 2 step conversion in switches	Pouze 2 step
	Rogue master test	RM ignorován
	Leap second	Ano
	Multiple time domains (time permitting)	Manuální volba
	Alternative master (time permitting)	Manuální volba
2	Basic interoperability	Ano
	TLV verification: Grandmaster ID, time Inaccuracy	Ano
	Master change transients	Ano
	Sync direction change transients	Ano
	Alternative time offset test	Ano
	Interoperability with VLANs tags	Ne
	Coexistence with default profile ptp	Ano
3	Basic interoperability	Pouze 100Mbps Ethernet*
	Sync flow terminated early by master	Ne*
	Sync flow terminated early by slave	Ne*
	Master loading test	Ano*
	Congestion test with network emulator	Ano*
	Synchronous Ethernet test	Není implementováno*
4	Basic interoperability	Ano
	Best Master Clock Algorithm (BMCA)	Ano
	Individual connection	Ano
	Communication overload	Ne

Výsledkem této série testů bylo nalezení dvou zásadních problémů a to jednak zahlcení jednotky při větším objemu dat a omezená podpora VLAN. Tyto problémy je vhodné odstranit pro kompatibilitu s Power Profilem (2).

Kontaktované osoby a společnosti

V rámci plugfestu a následné konference byly kontaktováni tyto účastníci.

Jméno	Společnost	Téma diskuze
Roel de Vries	Arbiter	Návrh Grand Master modulu GPS přijímače pro průmyslové aplikace
Maciej Lipinski	CERN	Protokol White Rabbit Synchronizace po optických vláknech
Heiko Gerstung	Meinberg	Návrh Grand Master modulu
Rodney Greenstreet Rick Ratzel	National Instruments	Implementace jednotky pro synchronizaci pro PXI Test kvality synchronizace Ověření funkčnosti BMC algoritmu
Julien Ridoux Matthew Davis	University of Melbourne	Využití síťových karet s podporou PTP Algoritmus pro synchronizaci jednotek Synchronizace interní stupnice PC
Kang Lee	NIST	Budoucnost PTP Využití našich jednotek Návrhy pro zlepšení SW a HW
Eric Percival	Calnex	Pokračování diskuze využití měřicího systému Vzájemná spolupráce

Následně byla utvořena malá síť mezi společnostmi Arbiter, National Instruments a námi. V této síti byly testovány BMC algoritmus, správnost informací poskytovaných v oznamovacích zprávách a detekce „rogue“ mastera. Dále bylo testováno zahlcení jednotek náhodným provozem v síti. Díky měřicímu vybavení zástupců fy. National Instruments byla ověřena kvalita synchronizace jednotek. A to jak při kontinuálním provozu tak při změně mastera.

Závěr

Ověření funkčnosti implementace PTP

Na plugfestu byly testovány naše funkční vzorky. Jednalo se o master clock, slave clock a PTP tester. Zařízení master a slave byly testovány v síti spolu s produkty ostatních firem. Potvrdila se funkčnost samotného PTP, včetně Best Master Algoritmu. Byly naměřeny záznamy komunikace pro další analýzu.

Diagnostikované problémy

V rámci testování byl objeven jeden problém. Jednalo se o zahlcení jednotky při vysokém počtu PTP zpráv za sekundu. Tento problém se vyskytoval pouze v telekomunikačním profilu, pro který jednotky nebyly navrženy. Navíc je tento problém možné odstranit filtrováním zpráv na nižší úrovni ISO modelu.

Záznam komunikace

Pro účely pozdějšího zpracování bylo provedeno několik záznamů komunikace s účastí našich modulů. Tyto záznamy slouží jako důležitý podklad pro vyhodnocení funkčnosti implementace PTP protokolu a to pod zátěží odpovídající reálnému systému.