## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

## ZHODNOCENÍ METOD PRO SYNCHRONIZACI ČASU V ŘÍDÍCÍCH SYSTÉMECH

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE AUTHOR

JAN PACNER

**BRNO 2013** 



### VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

## ZHODNOCENÍ METOD PRO SYNCHRONIZACI ČASU V ŘÍDÍCÍCH SYSTÉMECH

EXPERIMENTAL EVALUATION OF CLOCK SYNCHRONIZATION FOR NETWORKED CONTROL SYSTEMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**BACHELOR'S THESIS** 

AUTOR PRÁCE JAN PACNER

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. ONDŘEJ RYŠAVÝ, Ph.D.

**SUPERVISOR** 

**BRNO 2013** 

#### Abstrakt

V rámci tématu je sestaveno testovací prostředí, ve kterém se vyhodnocují různé metody pro synchronizaci času za účelem stanovení maximální dosažitelné přesnosti hodin v distribuovaném SCADA systému založeném na operačním systému QNX. Dále je provedeno měření parametrů komunikace pro různé technologie a podmínky. K tomuto účelu je nutná portace protokolu PTP do prostředí OS QNX.

#### Abstract

Within this topic, a testing environment is built, where different clock synchronization methods are evaluated in order to establish a maximal achievable clock precision in a distributed SCADA system based on the QNX operating system. Furthermore a measurement of parameters of communication for different technologies and circumstances is taken. For this purpose, porting of the PTP protocol to QNX OS is necessary.

#### Klíčová slova

synchronizace, čas, SCADA, QNX, PTP, NTP, GPS

## **Keywords**

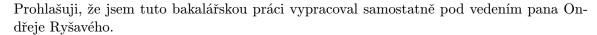
synchronization, clock, SCADA, QNX, PTP, NTP, GPS

#### Citace

Jan Pacner: Zhodnocení metod pro synchronizaci času v řídících systémech, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2013

# Zhodnocení metod pro synchronizaci času v řídících systémech

#### Prohlášení



Jan Pacner 24. ledna 2013

#### Poděkování

Děkuji Ing. Ryšavému, Ph.D. za velice vstřícné a obětavé vedení této bakalářské práce. Dále Ing. Košťálovi za zasvěcení do tajů operačního systému QNX a systému SCADA. Děkuji též Doc. Ing. Josefu Schwarzovi, CSc. a Ing. Strnadelovi, Ph.D. za odbornou teoretickou výpomoc při tvorbě real-time měřících nástrojů.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

<sup>©</sup> Jan Pacner, 2013.