

# PRŮMYSLOVÁ KOMUNIKACE

## Modbus

# Úvod

Než se pustíme do Modbusu je nutno si vysvětlit následující pojmy:

- Protokol (komunikační)
- SCADA

# Protokol (komunikační)

- Protokol můžeme chápat, jako soubor pravidel. V případě komunikačního protokolu se jedná o soubor pravidel a pokynů, jak komunikovat a přenášet data mezi zařízeními. Tyto pravidla mohou zahrnovat následující :
  - Pravidla pro syntaxi
  - Pravidla pro sémantiku
  - Pravidla pro synchronizaci vzájemné komunikace
- Protokoly mohou být realizovány hardwarově, softwarově a nebo jejich kombinací.
- Mezi protokoly patří například TCP/IP, Modbus, HTTP, DHCP, ...

# SCADA

- SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition
- SCADA systémy nezastávají funkci plnohodnotných řídicích systémů, ale zaměřují se spíše na dohled, řízení a sběr dat o celém systému (např. celé výrobní lince).
- Zvládnou tedy kombinovat více komunikačních technologií dohromady (např. Ethernet, RS232, RS485, ...) a následně s nimi pracovat. → Využívají komunikační protokoly.

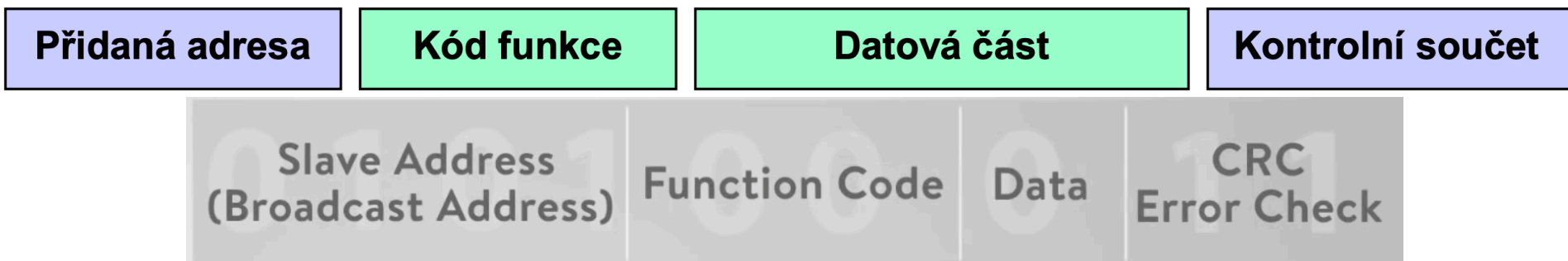
# Modbus



- Otevřený komunikační protokol Modbus je založen na architektuře master/slave.
- Máme dva hlavní režimy:
  - Po sériové lince – přenos informací probíhá prostřednictvím sériové linky, obvykle rozhraní RS232 nebo RS485
    - Modbus RTU
    - Modbus ASCII
  - Přes Ethernet – přenos informací probíhá prostřednictvím TCP/IP
    - Modbus TCP
- Komunikace pomocí Modbusu funguje na principu Request/Response (Požadavek/Odpověď).

# Request (Master to Slave)

- Modbus master může posílat zprávu buď individuálním zařízením v síti nebo všem najednou (broadcast).
- Zpráva se skládá z:
  - Přidaná adresa = slave adresa nebo broadcast adresa
  - Kód funkce = funkce, kterou má Slave provést + instrukce Read/Write
  - Datová část = data pro zapsání do paměti (pokud jsou potřeba) nebo instrukce pro provedení funkce
  - Kontrolní součet = zajišťuje kontrolu zda je zpráva správně



# Response (Slave to Master)

- Slave může jen odpovídat na zprávy
- Zpráva se skládá z:
  - Části pro ověření zda Request přišel správně (buď stejný kód funkce, který přišel nebo chybový kód)
  - Dat, které si Master vyžádal
  - Kontrolní části



# Datový model

- Datový model MODBUSu je založen na sadě tabulek, s charakteristickým významem. Definovány jsou čtyři základní tabulky:

Označení	Význam
<i>Discrete Input</i>	Jeden <b>bit</b> určený pouze ke čtení. Např. binární vstup.
<i>Coil</i>	Jeden bit, který lze číst i zapisovat. Např. cívka <b>relé</b> , lze ji ovládat i zjišťovat její stav.
<i>Input Register</i>	16bitový registr určený pouze ke čtení. Např. analogový vstup.
<i>Holding Register</i>	16bitový registr, který lze číst i zapisovat. Např. čítač, lze jej nastavit i číst jeho hodnotu.



# Základní funkce Modbus

## Základní funkce

Kód	Název funkce	Popis
01	<i>Read Coils</i>	Čtení jednoho nebo více bitů
02	<i>Read Discrete Inputs</i>	Čtení jednoho nebo více bitů
03	<i>Read Holding Registers</i>	Čtení jednoho nebo více 16bitových registrů
04	<i>Read Input Registers</i>	Čtení jednoho nebo více 16bitových registrů
05	<i>Write Single Coil</i>	Zápis jednoho bitu
06	<i>Write Single Register</i>	Zápis jednoho 16bitového registru
15	<i>Write Multiple Coils</i>	Zápis více bitů
16	<i>Write Multiple Registers</i>	Zápis více 16bitových registrů

## Příklad

### Požadavek

Kód funkce	1 byte	<b>0x01</b>
Počáteční adresa	2 byty	0x0000 až 0xFFFF
Počet cívek	2 byte	1 až 2000 (0x7D0)

### Odpověď

Kód funkce	1 byte	<b>0x01</b>
Počet bytů	1 byte	<b>N</b>
Stavy cívek	<b>N</b> bytů	

**N** = počet cívek / 8, je-li zbytek po dělení nenulový, **N** = **N** + 1

### Chyba

Kód funkce	1 byte	<b>0x81</b>
Chybový kód	1 byty	01, 02, 03 nebo 04

# Domácí práce

1. Zhlédnout následující videa:
  1. [What is Modbus and How does it Work?](#)
  2. [How does Modbus Communication Protocol Work?](#)
- Podpůrné materiály:
  - [Přehled protokolu MODBUS](#)