

Komunikace v síti DB-Net

Abstrakt

Realizace přenosu dat po sériových linkách prostřednictvím protokolu DB-Net.

Autor: Zbyněk Říha
Dokument: ap0009_cz_02.pdf

Příloha

Obsah souboru: ap0009_cz_01.zip

dbnet_p1_cz_01.dso	Ukázková aplikace – aktivní řídicí systém
dbnet_p2_cz_01.dso	Ukázková aplikace – pasivní řídicí systém
dbnet_p3_cz_01.xls	Výpočet doby komunikace po DB-Netu

Obsah

	Historie revizí	3
	Související dokumentace.....	3
1.	Definice použitých pojmů	4
2.	Protokol DB-Net	5
3.	HW parametrizace řídicího systému	6
4.	SW parametrizace řídicího systému	7
4.1.	SW moduly pro čtení/zápis dat v síti DB-Net	7
4.1.1	Stavy sériové komunikace.....	8
5.	Doporučený postup realizace sítě DB-Net.....	9
6.	Příklad komunikace v síti DB-Net.....	10
6.1.	Aplikace pro řídicí systém č. 4	10
6.2.	Aplikace pro řídicí systém č. 6	10
7.	DODATEK A.....	12
7.1.	Postup při problémech s komunikací v síti DB-Net	12
8.	Technická podpora	13
9.	Upozornění	14

Historie revizí

Verze	Datum	Změny
001	7. 11. 2007	Nový dokument
002	13. 4. 2010	Úprava kapitoly 4.1. Změna kapitoly 4.1.4. na 4.1.1 a její úprava.

Související dokumentace

- 1) Návod k vývojovému prostředí DetStudio
- 2) Aplikační poznámka AP0016 – Zásady používání RS485
soubor: ap0016_cz_xx.pdf

1. Definice použitých pojmů

Číslo stanice

Číslo (0 až 31) řídicího systému nebo PC v rámci sítě DB-Net.

Aktivní stanice

Je takový řídicí systém nebo PC na síti DB-Net, který může sám aktivně vyvolávat požadavky na komunikaci s ostatními řídicími systémy nebo PC.

Pasivní stanice

Je takový řídicí systém nebo PC na síti DB-Net, který pouze odpovídá na požadavky od ostatních stanic.

DetStudio

Vývojové prostředí firmy AMIT, které slouží pro parametrizaci řídicích systémů. Toto prostředí je volně ke stažení na www.amit.cz.

WID

Číselný identifikátor každé proměnné. Toto číslo je používáno při přístupu ke vzdáleným proměnným a mělo by být jedinečné v celé aplikaci (tedy i v každém segmentu sítě řídicích systémů).

Lifelist

Lifelist je tabulka, ve které si aktivní stanice udržuje přehled o aktuálních stavech všech stanic na síti (tedy o stanicích 0 až 31).

2. Protokol DB-Net

DB-Net je asynchronní síťový komunikační protokol implementovaný na lince RS485 (spojení více stanic do sítě) nebo na lince RS232 (spojení typu bod-bod). Použitá topologie vychází z definice linky RS485, tedy jde o topologii typu sběrnice. Linka RS232 je v tomto uspořádání považována jenom za speciální případ sítě tvořené dvěma stanicemi.

Přenos dat probíhá metodou žádost-odpověď (REQUEST-ANSWER). Tedy stanice s oprávněním vysílat vyšle rámec s požadavkem a očekává odpověď od protistanice. Kterákoliv stanice, jež právě nemá token (viz dále) může kdykoliv obdržet žádost, kterou musí zpracovat a vyslat neprodleně odpověď.

Přístup stanic na sběrnici je řízen metodou předávání tokenu v logickém kruhu (TOKEN-RING), protokol je tzv. multimaster-multislave. Stanice, která má token, může začít vysílat žádost na přenos dat – stává se master (řídí celou síť). Po zpracování svých komunikačních požadavků předá token dál – stane se slave (pouze odpovídá na žádosti).

Adresace v síti

Každá stanice má číslo v rozsahu 0 až 31. Na jedné síti stanic musí být zabezpečeno jednoznačné očíslování připojených stanic (každá stanice v rámci jedné sítě musí mít jedinečné číslo).

Komunikační rychlost

Komunikační rychlost je volitelná v rozmezí 9600 bps až 115200 bps.

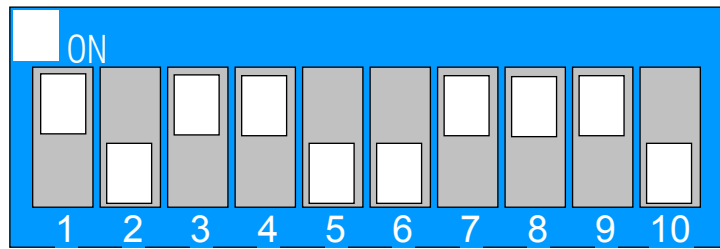
Každý řídicí systém firmy AMiT je po zavedení operačního systému (NOS) schopen okamžitě komunikovat prostřednictvím protokolu DB-Net. Je nutno mu však nastavit komunikační parametry.

Možnosti protokolu DB-Net

Pomocí protokolu DB-Net je možno uskutečnit zápis a čtení dat v řídicích systémech, stahování provozních deníků řídicích systémů případně zavedení aplikačních programů do řídicích systémů.

3. HW parametrizace řídicího systému

Nastavení komunikačních parametrů se provádí u většiny řídicích systémů pomocí přepínačů označených jako SW.



Obr. 1 - Nastavení komunikačních parametrů na řídicím systému

Význam SW přepínačů

Přepínač	Význam
1 až 5	Adresa v rámci sítě DB-Net
6 a 7	Komunikační rychlost
8	Komunikační rozhraní pro DB-Net (RS232/RS485)
9	Zapnutí/Vypnutí aplikace
10	Uživatelsky konfigurovatelný přepínač

Váhy jednotlivých přepínačů adresy i možnosti nastavení komunikační rychlosti jsou uvedeny v následující tabulce:

Váhy přepínačů

DIP1	Váha 1	DIP6	DIP7	Rychlost komunikace
DIP2	Váha 2	OFF	OFF	9600 bps
DIP3	Váha 4	ON	OFF	19200 bps
DIP4	Váha 8	OFF	ON	38400 bps
DIP5	Váha 16	ON	ON	57600 / 115200 bps

Pozor

Pokud jsou přepínače č. 6 a 7 v poloze ON, je u řídicích systémů s označením „S“, případně s označením „W“, komunikační rychlost 115200 bps. U řídicích systémů bez tohoto označení je komunikační rychlost 57600 bps.


Na výše uvedeném obrázku je tedy nastaveno číslo stanice 13, komunikační rychlost 38400 bps a řídicí systém komunikuje prostřednictvím protokolu DB-Net na lince RS485.

Poznámka:

Veškeré změny polohy jednotlivých přepínačů se projeví až po restartu řídicího systému (odpojení a připojení napájení).

Poznámka:

Komunikačním protokolem DB-Net lze na řídicím systému komunikovat vždy pouze prostřednictvím jednoho sériového rozhraní. Tzn. buď prostřednictvím linky RS232 nebo prostřednictvím linky RS485. Komunikačním protokolem DB-Net nelze na řídicím systému komunikovat zároveň prostřednictvím více sériových rozhraní.

U řídicích systémů, které SW přepínače neobsahují, lze komunikační parametry nastavit pomocí displeje. Do konfiguračního menu se lze dostat zpravidla po odpojení řídicího systému od napájení, stisku klávesy  na řídicím systému a za jejího stálého držení připojení řídicího systému k napájení.

4. SW parametrizace řídicího systému

Při komunikaci v síti DB-Net rozeznáváme dva základní typy stanic připojených do sítě DB-Net, jedná se o *aktivní stanice* a *pasivní stanice*.

Pasivní stanice

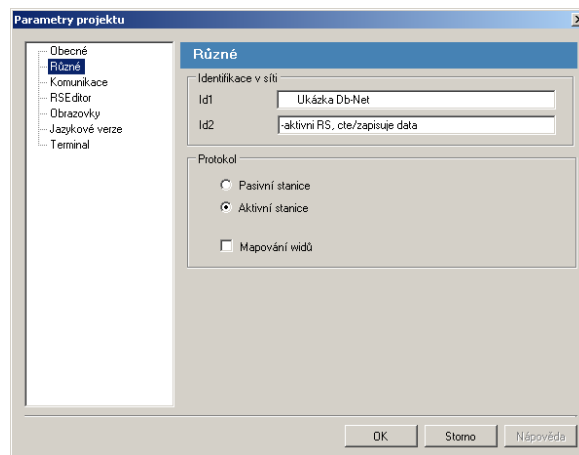
Pasivní stanice pouze poslouchá provoz na síti, a jestliže rozpozná rámeček žádosti pro sebe, neprodleně odpoví.

Aktivní Stanice

V případě, že je řídicí systém aktivní stanicí, bude se chovat jako Master v síti a bude si udržovat tzv. Lifelist ostatních řídicích systémů připojených do sítě DB-Net. V případě, že je do sítě DB-Net připojeno i PC, chová se ve většině případů jako aktivní stanice (aktivně žádá o hodnoty proměnných z řídicích systémů).

Nastavení, zda má být řídicí systém aktivní nebo pasivní stanice se provádí již při samotném návrhu SW v příslušném parametrizačním prostředí (DetStudio) a po zavedení SW do řídicího systému již nelze tuto volbu dodatečně aktivovat či deaktivovat, aniž by se musel znovu přehrát SW v řídicím systému.

Volbu lze aktivovat či deaktivovat v menu *Projekt/Nastavení* parametrizačního prostředí DetStudio. Po otevření okna *Parametry projektu* lze zvolit Aktivní/Pasivní stanici v položce *Různé*.



Obr. 2 - Volba Aktivní/Pasivní stanice

Pokud stanice nepotřebuje sama od sebe číst nebo zapisovat data z/do jiné stanice, je nanejvýš vhodné, aby byla pasivní. Aktivní stanice, i když nepřenáší žádná data, obecně snižuje šířku použitelného pásma pro přenos dat.

4.1. SW moduly pro čtení/zápis dat v síti DB-Net

Pokud mají řídicí systémy mezi sebou komunikovat bez zásahu PC, je nutné takovouto komunikaci naprogramovat pomocí návrhového prostředí DetStudio. Pro čtení/zápis dat prostřednictvím protokolu DB-Net slouží SW moduly ReqXXX. Popis jednotlivých modulů lze nalézt v nápovědě k návrhovému prostředí DetStudio.

- ◆ ReqDb – žádost o přenos databázové proměnné prostřednictvím protokolu DB-Net.
- ◆ ReqDbDr – žádost o přenos databázové proměnné prostřednictvím protokolu DB-Net. Liší se od modulu ReqDb tím, že lze jeho parametry zadávat pomocí proměnných.
- ◆ ReqTime – přenos času po síti.

Poznámka

V případě, že řídicí systém nebude v síti DB-Net aktivně vyvolávat komunikaci (bude pouze odpovídat na případné dotazy na síti), není nutno řídicí systém žádným způsobem programovat. V takovémto řídicím systému plně postačí provést správné nastavení přepínačů označených jako SW, případně správné nastavení komunikačních parametrů v servisním menu na terminálu řídicího systému.

4.1.1 Stavby sériové komunikace

Proměnné, dosazené za parametry Vložení a Stav komunikačních modulů DB-Netu nabývají různých hodnot v závislosti na aktuálním stavu komunikace. Tyto parametry doporučujeme využívat zvláště při ladění komunikace, kdy lze na základě jejich hodnot získat informaci o případné chybě při komunikaci.

Vložení požadavku na sériový přenos

Hodnota	Význam
1	Požadavek byl vložen – žádná chyba.
2	Požadavek nebyl vložen, protože již dříve byl vložen identický požadavek a ještě nebyl vyřízen.
4	Požadavek nebyl vložen, protože buffer požadavků je plný.
8	Požadavek nebyl vložen, protože: <ol style="list-style-type: none"> 1) vlastníkem požadované databázové proměnné je tato stanice nebo 2) je požadován přenos výřezu databázové matice, který přesahuje rozměry matice nebo 3) lokální proměnná je jiného datového typu než definuje komunikační modul (jen pro moduly pro přímý přenos proměnných).

Stav vyřízení požadavku

Bit	Význam
0	Má hodnotu 1, pokud právě probíhá komunikace.
1	Má hodnotu 1, pokud poslední ukončená komunikace skončila úspěšně.
2	Má hodnotu 1, pokud poslední ukončená komunikace skončila chybou.
3	Má hodnotu 1, pokud žádost byla rozložena na více rámců, přenos některého z nich skončil chybou a ostatní se ještě komunikují.
12 až 15	Pokud komunikace skončila chybou (bit 0 má hodnotu 0 a bit 2 má hodnotu 1), obsahují tyto bity kód chyby komunikace podle následující tabulky. Jinak není hodnota těchto bitů definována.

Kódy chyb v bitech 12 až 15

Hodnota	Význam
1	Chyba přenosu (kontrolní součet, neplatný řídicí znak rámce,...).
2	Špatný WID, typ nebo rozměr databázové proměnné vzdálené stanice. Chyba parametrizace databáze, definice proměnné na této a vzdálené stanici se liší.
3	Byla požadována funkce, kterou vzdálená stanice nepodporuje.
4	Neznámá chyba.
5	Vzdálená stanice neodpověděla.
7	Vzdálená stanice odpověděla rámcem nesprávného typu.

Pozor

Stavové proměnné slouží pro podání informace o stavu a výsledku komunikace. Do proměnných dosazených za parametry `RqState` a `State` by aplikace neměla nic zapisovat. Zároveň je nutné, aby každý modul `EthReqDb/EthRqDbDr` využíval své vlastní stavové proměnné. Proměnná dosazená za parametr `State`, nesmí být společná pro více modulů.

5. Doporučený postup realizace sítě DB-Net

Pro správnou funkci celé sítě je nutno správně nastavit všechny požadované parametry a správně zapojit celou síť.

Komunikační rychlost

Komunikační rychlost musí být na všech řídicích systémech stejná. Její hodnotu nelze dopředu doporučit, ale obecně platí, čím vyšší komunikační rychlost tím se snižuje možná délka propojení RS485 (typicky 1200 m při 19200 bps) a rostou nároky na kvalitu propojovacích kabelů.

Pokud řídicí systém komunikuje zároveň prostřednictvím sítě DB-Net a zároveň prostřednictvím Ethernetu (DB-Net/IP), měla by být rychlost komunikace pro DB-Net nastavena na hodnotu 19200 bps nebo 38400 bps.

Doba komunikace

Výpočet minimální doby potřebné pro čtení/zápis požadovaných proměnných lze nalézt v příloze ap0009_cz_01.zip. Jedná se o soubor s názvem dbnet_p3_cz_01.xls vytvořený v MS Excel.

Při zkrácení takto vypočítané doby nelze zaručit bezchybnost komunikace.

Adresa řídicích systémů

Každý řídicí systém musí mít nastavenou jedinečnou adresu. Adresa, stejně jako komunikační rychlost, se nastavuje SW přepínačem (případně pomocí klávesnice) na každém řídicím systému.

Poznámka

Do verze NOS 3.50, při použití více aktivních stanic v jedné síti DB-Net je nutné, aby čísla takovýchto stanic nešla po sobě (1, 2, 3, ...), ale aby byla s odstupem alespoň 1, tzn. 1, 3, 5, ...

Komunikační linky

Pro správnou funkci sítě je velmi podstatné provedení propojení jednotlivých řídicích systémů (stanic). Čím kvalitněji je provedena kabeláž a čím kvalitnější kabel je použit, tím lze dosáhnout větší spolehlivosti přenosu po sériových linkách. V silně zarušeném prostředí (typicky při použití frekvenčních měničů) je kvalita provedení kabeláže rozhodující pro spolehlivou funkci celé komunikační sítě. V prostředí s výskytem rušení je doporučeno použití přepětových ochran. Při komunikaci prostřednictvím linky RS485 doporučujeme tuto linku zapojit dle aplikační poznámky AP0016 – Zásady používání RS485.

6. Příklad komunikace v síti DB-Net

Komunikace je řešena mezi dvěma řídicími systémy s číslem 4 a s číslem 6. Řídicí systém č. 6 čte/zapíše proměnné z/do řídicího systému č. 4. Řídicí systém č. 6 je tedy aktivní a musí mít parametry projektu nastaveny dle kapitoly *SW parametrizace řídicího systému*.

6.1. Aplikace pro řídicí systém č. 4

V řídicím systému č. 4 jsou nadefinovány proměnné, které budeme chtít číst a proměnné, do kterých budeme chtít zapisovat. Řídicí systém sám o sobě nebude vyvolávat komunikaci, a proto bude pasivní.

Proměnné definované v řídicím systému č. 4

Jméno	WID	Typ	Stanice	Komentář
Cteni	4000	L	4	Proměnná, vyčítaná aktivním ŘS
Zapis	4001	F	4	Proměnná, do které aktivní ŘS zapisuje
CteniDir	4002	MF[2,3]	4	Proměnná, vyčítaná aktivním ŘS – Dir
ZapisDir	4003	I	4	Proměnná, do které aktivní ŘS zapisuje – Dir

Aplikace s nadefinovanými proměnnými je součástí přílohy ap0009_cz_01.zip. Jedná se o ukázkový projekt s názvem dbnet_p2_cz_01.dso vytvořený ve vývojovém prostředí DetStudio. Tento projekt je vytvořen pro řídicí systém **StartKit**. Lze jej však změnit pro jakýkoliv jiný řídicí systém, osazený sériovou komunikační linkou, pomocí menu DetStudia "Nástroje/Změnit typ Stanice...".

6.2. Aplikace pro řídicí systém č. 6

Před vlastním vložením požadavku na čtení nebo zápis program kontroluje (dle bitu č. 0 proměnné dosazené za parametr Stav), zda již nebyl vložen stejný požadavek a zda právě neprobíhá komunikace. V případě že nikoliv, vloží se požadavek na čtení/zápis.

Použití ReqDb

Pokud bude pro komunikaci použit příkaz ReqDb je nutné si nejprve v řídicím systému, který aktivně čte/zapíše data nadefinovat kopii vzdálené proměnné se stejným WIDem, číslem stanice a stejného datového typu, jako je proměnná, ze/do které data čteme/zapíšeme, umístěná v řídicím systému č. 4. Nejprve si tedy v řídicím systému č. 6 nadefinujeme dvě kopie vzdálených proměnných:

Jméno	WID	Typ	Stanice	Komentář
Cteni	4000	L	4	Proměnná vyčítaná aktivním ŘS
Zapis	4001	F	4	Proměnná, do které aktivní ŘS zapisuje

Nyní již postačí vložit do periodického procesu s vhodnou periodou následující kód:

```
//čtení
If Cti_Stav.0
//Pokud čtení probíhá, komunikaci nevolám
Else
    ReqDb 0x0000, Cteni[0,0], 1, 1, Cti_Vlz, Cti_Stav
EndIf

//zápis
If Zap_Stav.0
//Pokud zápis probíhá, komunikaci nevolám
Else
    ReqDb 0x0001, Zapis[0,0], 1, 1, Zap_Vlz, Zap_Stav
EndIf
```

Použití ReqDbDir

Při použití příkazu `ReqDbDir` nemusí být v aktivním řídicím systému kopie vzdálené proměnné. V aktivním řídicím systému plně postačí nadefinovat jakékoliv proměnné odpovídajících datových typů. Pomocí příkazu `ReqDbDir` budeme číst matici `Float` a zapisovat proměnnou typu `Integer`. Nadefinujeme si tedy následující dvě proměnné:

Jméno	WID	Typ	Stanice	Komentář
Dir_Cteni	6000	MF[2,3]	6	Proměnná vyčítaná aktivním ŘS – Dir
Dir_Zapis	6001	I	6	Proměnná, do které aktivní ŘS zapisuje – Dir

Nyní již opět postačí vložit do periodického procesu s vhodnou periodou následující kód:

```
//čtení
If Cti_StavDir.0
//Pokud čtení probíhá, komunikaci nevolám
Else
    ReqDbDir 0x0000, 4, NONE, 4002, NONE, 5, NONE, 0, NONE, 0, NONE, 2, NONE,
    3, NONE, Dir_Cteni, 0, NONE, 0, NONE, Cti_VlzDir, Cti_StavDir
EndIf
//zápis
If Zap_StavDir.0
//Pokud čtení probíhá, komunikaci nevolám
Else
    ReqDbDir 0x0001, 4, NONE, 4003, NONE, 0, NONE, 0, NONE, 0, NONE, 1, NONE,
    1, NONE, Dir_Zapis, 0, NONE, 0, NONE, Zap_VlzDir, Zap_StavDir
EndIf
```

Aplikace s využitím `ReqDb` i `ReqDbDir` je součástí přílohy `ap0009_cz_01.zip`. Jedná se o ukázkový projekt s názvem `dbnet_p1_cz_01.dso` vytvořený ve vývojovém prostředí `DetStudio`. Tento projekt je vytvořen pro řídicí systém **StartKit**. Lze jej však změnit pro jakýkoliv jiný řídicí systém, osazený sériovou komunikační linkou, pomocí menu `DetStudia` "Nástroje/Změnit typ Stanice...".

7. DODATEK A

7.1. Postup při problémech s komunikací v síti DB-Net

Pokud je komunikace v síti DB-Net nefunkční, proveďte kontrolu dle následujícího postupu:

- ◆ Překontrolujte správnost zapojení a funkčnost kabelů.
- ◆ Překontrolujte správnost nastavení rychlosti na řídicích systémech, mezi kterými chcete komunikovat. SW přepínače č. 6 a 7 musí být na všech řídicích systémech nastaveny shodně.
- ◆ Překontrolujte správnost nastavení zvoleného komunikačního rozhraní RS232/RS485. Pokud komunikujete prostřednictvím rozhraní RS232 mezi dvěma řídicími systémy, pak musíte mít na obou řídicích systémech SW přepínač č. 8 v poloze OFF. Pokud komunikujete po lince RS485, musíte mít na řídicích systémech SW přepínač č. 8 v poloze ON.
- ◆ Pokud komunikujete prostřednictvím převodníku **DM-232TO485**, který máte připojen k řídicímu systému, musíte mít oba přepínače na převodníku v poloze OFF (RTS). Pokud máte převodník připojen k PC, musíte mít na převodníku přepínač č. 2 v poloze ON (Automatic). Překontrolujte si také správnost připojení převodníku k řídicímu systému, případně k PC.
- ◆ Překontrolujte, zda řídicí systémy, ve kterých jsou umístěny moduly `ReqDb/ReqDbDir`, jsou aktivní.
- ◆ Nadefinujte si dvě proměnné, které zadáte do parametrů Vložení a Stav modulu `ReqDB/ReqDbDir`. V těchto dvou proměnných je zapsán kód vložení požadavku na komunikaci a stavu komunikace, na základě kterého jste schopni chybu odstranit.

8. Technická podpora

Veškeré informace ohledně komunikace prostřednictvím protokolu DB-Net, Vám poskytne oddělení technické podpory firmy AMIT. Technickou podporu kontaktujte nejlépe emailem na adrese support@amit.cz.

9. Upozornění

AMiT spol. s r. o. poskytuje informace v tomto dokumentu, tak jak jsou, nepřijímá žádné záruky, pokud se týče obsahu tohoto dokumentu a vyhrazuje si právo měnit obsah dokumentu bez závazku tyto změny oznámit jakékoli osobě či organizaci.

Tento dokument může být kopírován a rozšiřován za následujících podmínek:

1. Celý text musí být kopírován bez úprav a se zahrnutím všech stránek.
2. Všechny kopie musí obsahovat označení autorského práva společnosti AMiT spol. s r. o. a veškerá další upozornění v dokumentu uvedená.
3. Tento dokument nesmí být distribuován za účelem dosažení zisku.

V publikaci použité názvy produktů, firem apod. mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.