ChnSofs2

KNIHOVNA IMPLEMENTUJÍCÍ FIREMNÍ PROTOKOL TYPU DF1 A DF2

Příručka uživatele a programátora

***SofCon*®spol. s r.o.**
Střešovická 49
162 00 Praha 6
tel/fax: +420 220 180 454
E-mail: sofcon@sofcon.cz
www: http://www.sofcon.cz

Verze dokumentu 1.11

Informace v tomto dokumentu byly pečlivě zkontrolovány a SofCon věří, že jsou spolehlivé, přesto SofCon nenese odpovědnost za případné nepřesnosti nebo nesprávnosti zde uvedených informací.
SofCon negarantuje bezchybnost tohoto dokumentu ani programového vybavení, které je v tomto dokumentu popsané. Uživatel přebírá informace z tohoto dokumentu a odpovídající programové vybavení ve stavu, jak byly vytvořeny a sám je povinen provést validaci bezchybnosti produktu, který s použitím zde popsaného programového vybavení vytvořil.
SofCon si vyhrazuje právo změny obsahu tohoto dokumentu bez předchozího oznámení a nenese žádnou odpovědnost za důsledky, které z toho mohou vyplynout pro uživatele.

Datum vydání: 09.06.2004
Datum posledního uložení dokumentu: 09.06.2004
(Datum vydání a posledního uložení dokumentu musí být stejné)

Obsah :

1. O dokumentu

1.1. Revize dokumentu

Verze dokumentu	Verze SW	Autor	Datum vydání	Popis změn
1.00	1.XX	Hv		První vydání
1.01	5.XX	Hv	18.3.2003	Zpřesnění popisu komunikačního objektu a jeho metod
1.10	5.XX	Tu	16.05.2003	Úprava dokumentu dle ISO9000. Doplněné konstanty MaxRBuf a MaxSBuf. Doplněný popis LenMess a typů tTstDF1, tTstDF2, tMessDF1 a tMessDF2.
1.11	5.XX	Wil	09.06.2004	Úpravy popisů.

1.2. Účel dokumentu

Tento dokument slouží jako popis komunikační knihovny ChnSofS2 pro přenos dat pomocí protokolu firmy SofCon s.r.o. typu DF1 a DF2. Dokument rovněž popisuje typu uvedené v knihovně ChnSofT.

1.3. Rozsah platnosti

Určen pro programátory a uživatele programového vybavení SofCon.

1.4. Související dokumenty

Pro čtení tohoto dokumentu je nutné se orientovat v koncepci komunikačních objektů, která je popsána v manuálu „ChnVirt“.

Komunikační objekt implementovaný v této knihovně může být navázán na objekt typu tUDPPrt (popsán v manuálu „UDPPrt“) nebo tChnVirt (popsán v manuálu „ChnVirt“).

Implementovaný protokol je popsán v interním dokumentu „ChnSof“.

Popis formátu verze knihovny a souvisejících funkcí je popsán v manuálu „LibVer“.

2. Termíny a definice

Používané termíny a definice jsou popsány v samostatném dokumentu „Termíny a definice“.

3. Úvod

Knihovna implementuje přenosy dat pomocí firemního protokolu typu DF1 a DF2 popsaném v manuálu ChnSof. Data se přenáší po síti MASTER-SLAVE.

K tomuto účelu knihovna definuje komunikační objekt tChnSofs2, který je potomkem objektu tChnVirt. Instance tohoto objektu představuje nejvyšší komunikační vrstvu, jejímž úkolem je bezpečně přenášet data. Proto tato knihovna už přímo implementuje jednotlivé automaty pro přenos dat a kontrolu navazování spojení. Pokud se tato knihovna použije v běžné aplikaci, chová se jako SLAVE stanice. V současné době je MASTER stanice implementována pouze pro operační systémy typu Windows.

Při používání této knihovny aplikace pouze přijímá a vysílá data. Vlastní knihovna pomocí tikání zajišťuje potvrzování dat a udržování navázaného spojení viz popis protokolu v manuálu ChnSof.

Protože knihovna je odvozena od objektu tChnVirt, je možno pomocí parametrizačního řetězce zadat spodní vrstvy komunikačních objektů. Z definice protokolu typu DF1 a DF2 je řečeno, že vlastní přenos probíhá pomocí protokolu DF0, který v současnosti implementují tyto knihovny:

- tUDPPrt (UDPPrt) přenos dat probíhá po síti Ethernet pomocí protokolu UDP. Tato knihovna zajišťuje fyzický přenos dat, proto ji nelze zřetězit s dalšími knihovnami.
- tChnPrt (ChnPrt) přenos dat probíhá prostřednictvím komunikačního objektu, který je této knihovně přiřazen, např. pomocí RS485, RS232, telefonním, GSM nebo rádiovým modem.

V knihovně je dále implementován objekt tAddChnSofs2, který je potomkem objektu tAddChnVirt. Úkolem tohoto objektu je, aby po přilinkování této jednotky do aplikace (příkazem „**uses ChnSofs2**“), objekt tChnSofs2 zařadil do seznamu správce komunikačních objektů. Později při zpracování parametrizačního řetězce tento správce zajistí automatické vytvoření a propojení instance tohoto objektu s dalšími komunikačními knihovnami. Takto propojené instance objektů se potom nazývají řetězec komunikačních knihoven.

Protože objekt tChnSofs2 je dědicem objektu tChnVirt, jsou v této příručce popsány pouze předefinované metody a některé vlastnosti typické pro tuto komunikaci případně objekt. Nepopsané metody a konstanty najdete v samostatných manuálech používaných jednotek nebo rodičovských objektů.

4. Činnost komunikačního objektu

V další části této kapitoly budou popsány jednotlivé stavy, kterými prochází jednotlivé automaty objektu tChnSofs2. V diagramech bude použita následující symbolika:

- Silnými čarami budou znázorněny přechody vyvolané metodami nad touto šipkou. Poněvadž tyto metody mohou způsobit operace trvající delší dobu případně

skončit chybou, měla by se vždy provádět kontrola chyb a tikání automatu pomocí dále uvedených metod.

- Slabými čarami budou znázorněny přechody po dosažení požadovaných podmínek.
- Kroužek se silnou čarou znamená stabilní stav.
- Kroužek se slabou čarou znamená nestabilní stav tj. stav, kterým se prochází po určitou dobu než jsou splněny požadované podmínky pro přechod do stabilního stavu.

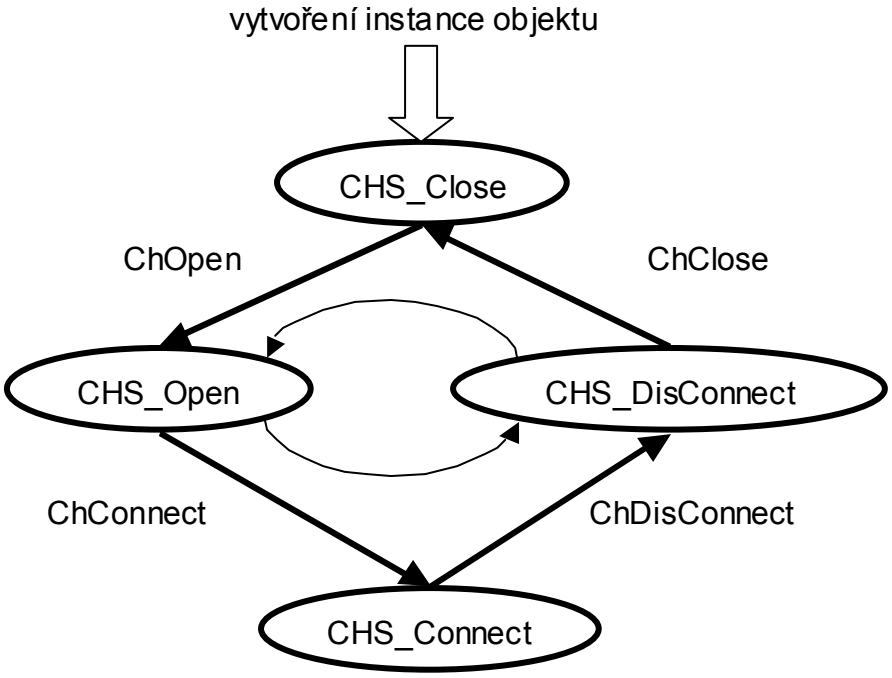
Pokud je metoda zavolána v neplatném stavu, automat zůstává ve stejném stavu a vrací se chyba.

4.1. Stavy komunikačního kanálu

Na následujícím obrázku jsou znázorněny stavy kanálu, které vrací metoda ChReady. Stabilní stavy vrací metody ChState. Interně tyto funkce volají metodu ChTick, která při splnění požadovaných podmínek provede přechod do dalšího stavu tzn. tiká automatem komunikačního kanálu. V opačném případě automat zůstane ve stejném stavu.

Dále budou popsány stavy automatu komunikačního kanálu:

CHS_Close	objekty spodních vrstev neexistují a lze nastavit všechny jejich vlastnosti. V tomto stavu nelze vysílat ani přijímat data.
CHS_Open, CHS_DisConnect	objekty spodních vrstev jsou vytvořeny a lze nastavit některé jejich vlastnosti. V tomto stavu nelze vysílat ani přijímat data.
CHS_Connect	objekty spodních vrstev jsou vytvořeny a lze nastavit některé jejich vlastnosti. V tomto stavu lze jak vysílat tak přijímat data.



4.2. Stavy přijímacího a vysílacího automatu

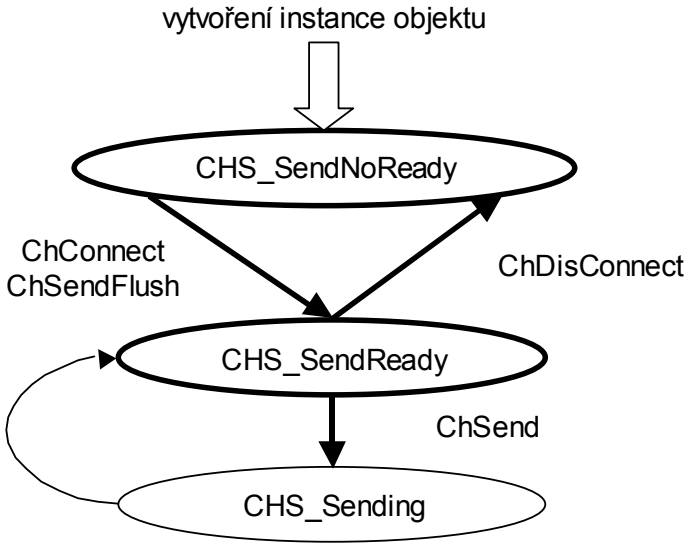
V této části budou ukázány jak stavy tak přechody mezi nimi u vysílacích a přijímacích automatů komunikačního objektu. Protože tyto popisy popisují pouze realizaci, je nutné pro úplné pochopení těchto automatů nahlédnout do manuálu definujícím protokoly DF1 a DF2 viz ChnSof. V tomto manuálu také naleznete používanou terminologii.

Vysílací automat lze popsat třemi stavy, mezi kterými se přechází dle činnosti přijímacího automatu. Stav vysílacího automatu se zjišťuje pomocí metody ChSendReady. Přechod zobrazený slabou čárou je vyvolán přijímacím automatem na základě příjmu potvrzení odvysílané zprávy.

Pozn. Odvysílání zprávy se vždy provede až po příjmu rámce od MASTER do té doby je tato zpráva uložena v bufferu. Po jejím odvysílaní se čeká na rámec potvrzující přijetí této zprávy protistanicí. Pokud v dalším rámci nepřijde potvrzení, zpráva se zopakuje.

Dále budou popsány stavy vysílacího automatu:

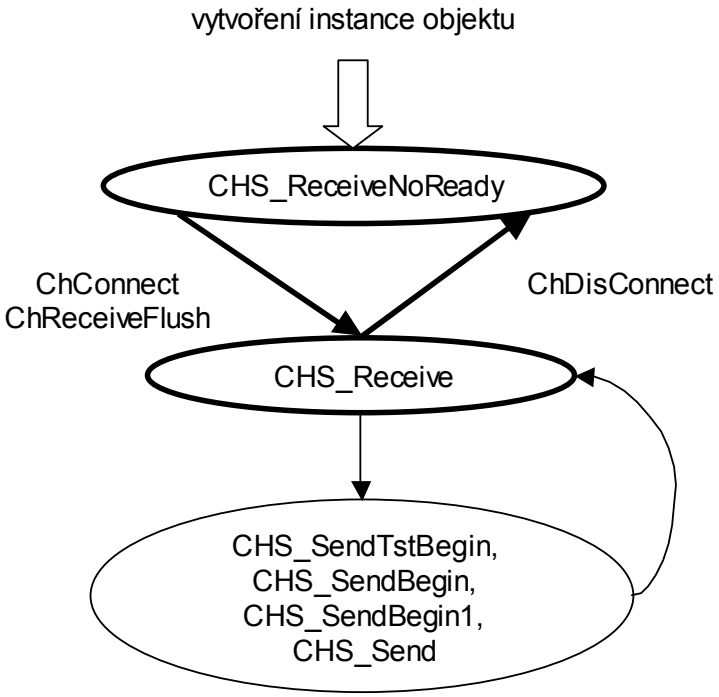
CHS_SendNoReady	kanál není ve stavu CHS_Connect, tj. nemůže vysílat ani přijímat
CHS_SendReady	kanál je ve stavu CHS_Connect a je připraven odvysílat zadanou zprávu
CHS_Sending	kanál je ve stavu CHS_Connect a vysílá zadanou zprávu nebo čeká na potvrzení jejího příjmu protistanicí



V další části bude popsán přijímací automat, který se skládá z těchto stavů:

CHS_ReceiveNoReady	kanál buď není ve stavu CHS_Connect (nemůže přijímat) nebo není žádná zpráva přijata
CHS_ReceiveReady	tento stav vrací metoda ChReceiveReady, jestliže byla přijata platná zpráva. Pozn: Nejedná se ale o stabilní stav přijímacího automat, ten musí neustále obsluhovat „handshake“ s Master stanicí.
CHS_Receive	v tomto stavu se provádí příjem zprávy
CHS_SendTstBegin	v tomto stavu se připraví rámec, v kterém se určí typ používaného protokolu DF1 nebo DF2
CHS_SendBegin1	v tomto stavu se připraví rámec, který obsahuje zprávu určenou k odvysílání případně pouze potvrzení přijaté zprávy
CHS_SendBegin	v tomto stavu se kontroluje stav vysílacího automatu spodních vrstev, zda lze zprávu vyslat
CHS_Send	v tomto stavu proběhne vlastní odvysílaní zprávy

- Přechody mezi základními stavy přijímacího automatu lze zobrazit následovně:



Vlastní činnost přijímacího automatu lze symbolicky popsat takto:

Pozn.: V následujícím kódu je používaná proměnná CH_RCtrl - pro uložení aktuální stavu automatu přijímače.

- **CHS_Receive**

```
if (rámec není typu DF1, DF2 ani TST) then
begin
  CH_RCtrl=CHS_SendTstBegin
  goto CHS_SendTstBegin
end;
if (rámec typu TST) then
begin
  CH_RCtrl=CHS_SendTstBegin
  goto CHS_SendTstBegin
end;
if (rámec obsahuje DATA) then
begin
  if (přijat nový rámec) then
  begin
    if (přijatý rámec se musí potvrdit) then
                                    <uložení potvrzení paketu>
  end
end;
if (čeká se na potvrzení odvysílané zprávy) then
begin
  if (data jsou potvrzena) then
  begin
    CH_RCtrl=CHS_SendBegin1
    exit
  end
  else
  begin
    CH_RCtrl=CHS_SendBegin1
    goto CHS_SendBegin1
end
```

```
else
begin
  CH_RCtrl=CHS_SendBegin1
  exit
end
```

- **CHS_SendTstBegin**

```
čekání na uvolnění vysílače spodních vrstev
příprava rámce
odvysílaní rámce
CH_RCtrl=CHS_Send
goto CHS_Send
```

- **CHS_SendBegin1**

```
if (bude se vysílat nová zpráva) then
begin
  příprava rámce
  CH_RCtrl=CHS_SendBegin
  goto CHS_SendBegin
end
else
begin
  if (bude se vysílat nějaká zpráva) then
  begin
    if (bude se vysílat pouze potvrzení přijatého rámce) then
      příprava zprávy s potvrzením přijatého rámce
    else
      zopakovaní nepotvrzené zprávy
    CH_RCtrl=CHS_SendBegin
    goto CHS_SendBegin
  end
  else
  begin
    CH_RCtrl=CHS_Receive
  end;
end
```

- **CHS_SendBegin**

```
čekání na uvolnění vysílače spodních vrstev
odvysílání rámce
CH_RCtrl=CHS_Send
goto CHS_Send
```

- **CHS_Send**

```
čekání na uvolnění vysílače spodních vrstev
if (spodní vrstvy odvysílaly rámec) then
begin
  CH_RCtrl=CHS_Receive
  CH_SCtrl=CHS_SendReady
end
```

5. Konstanty a typy

```
cVerNo = např $0500;
cVer   = např. '05.00,11.12.2002';
```

Konstanty udávají verzi a poslední změnu jednotky ve standardním formátu definovaném v knihovně LibVer.

```
cName  = 'SOFS2';
```

Konstanta obsahuje název jednotky a zároveň určuje jméno objektu v parametrizačním řetězci, pomocí kterého lze nastavit parametry této jednotky.

```
MaxRBuf = 32750;
```
konstanta definuje maximální velikost přijímacího bufferu.
```
MaxTBuf = 65500;
```
konstanta definuje maximální velikost vysílacího bufferu.

Chybové kódy
```
Res_ErrLen  = $00C3;
```
Tato chyba se vrací, pokud se při příjmu zprávy metodou ChReceive zjistí, že přijatá zpráva je delší než buffer nastavený metodou ChReceiveBuffer.

Další chybové kódy najdete v popisu použitých komunikačních objektů – např. UDPPrt, ChnPrt, ChnCom, ChnSofT a ChnVirt.

```
LenMess = 2300
```
Konstanta definuje maximální velikost vlastních přenášených aplikačních dat. Je definovaná v jednotce ChnSoft.

Deklarace typů zpráv
```
  pMessDF1 = ^tMessDF1;
  tMessDF1 = record
    Cmd   : Byte;         { identifikace zprávy }
    Rec   : tMess;        { vlastni přenášená data nebo hlavička}
  end;

  pMessDF2 = ^tMessDF2;
  tMessDF2 = record       { WIN tProcMess }
    Len1  : Word;         { delka tMessDF2, tj. velikost polozek do
                            Cmd + aktualni velikost Rec }
    Dummy : Byte;         { Radek }
    Dest  : tAdr;         { adresa cíle }
    Sour  : tAdr;         { adresa zdroje }
   {$ifdef MnAn}
    Mno   : Byte;         { číslo zprávy }
    Ano   : Byte;         { číslo poslední zprávy }
   {$endif}
    Cmd   : Byte;         { identifikace zprávy }
    Rec   : tMess;        { vlastni přenášená data }
  end;
```
Typy **tMessDF1** a **tMessDF2** deklarují typy zpráv přenášených protokolem SofCon typu DF1 nebo DF2 pro přenos dat mezi stanicemi Slave a Master. Typy jsou definované v jednotce ChnSoft.

Typ adresy cíle/zdroje
```
  tAdr = record
    Ident : Byte;         { identifikator procesu }
    Inst  : Byte;         { instance procesu }
    LogA  : Word;         { jedinecna logicka adresa v siti }
  end;
```

Definice vlastního přenášeného pole dat, tj. holá data bez hlavičky
```
  pMess = ^tMess;
  tMess = array [1..LenMess] of Byte;
```

Pozor! Došlo ke změně názvů některých typů.

Pokud použijete tuto verzi knihovny, mohou vám starší aplikace při překladu na některých typech hlásit chybu překladače **„Unknown Identifier“**. V následující tabulce jsou uvedeny starší názvy a jejich ekvivalentní nové:

Starý název	Nový název
TAdr.DevA	TAdr.LogA
PMessSof	PMessDF2
TMessSof	TMessDF2
TMessSof.Len	TMessDF2.Len1
TMessSof.Mn	TMessDF2.Mno
TMessSof.An	TMessDF2.Ano
TMessCmd.CMD	TMessCmd.CODE
TMessCmd.Rec	TMessCmd.CDATA2

6. Objekty

6.1. tChnSofs2

```
PChnSofS2 = ^TChnSofS2;
TChnSofS2 = object(TChnVirt)
```

Objekt tChnSofS2 je dědicem rodičovského objektu tChnVirt.

6.1.1. Položky

Dále uvedené položky slouží pro vnitřní použití a neměly by být proto nastavovány přímo, jestliže nebude uvedeno jinak.

`CH_LRBuff : word;`
Položka obsahuje velikost přijaté zprávy v byte včetně hlavičky DF1.

`CH_LRMess : Word;`
Položka obsahuje velikost přijaté zprávy v byte bez hlavičky DF1.

`CH_SBuff : Pointer;`
Položka obsahuje ukazatel na vysílací buffer, do kterého se přesune vysílaná zpráva rozšířená o hlavičku DF1.

`CH_MSBuff : Word;`
Položka obsahuje délku vysílacího bufferu v bytech.

`CH_LSBuff : Word;`
Položka obsahuje celkovou délku vysílaného rámce včetně hlavičky.

`CH_SMess : Pointer;`
Položka obsahuje ukazatel na buffer obsahující vysílanou zprávu.

`CH_LSMess : Word;`
Položka obsahuje velikost bufferu obsahující vysílanou zprávu v bytech.

`CH_SCODE : Byte;`
Pomocná položka pro sestavení vysílaného rámce. Odpovídá položce CODE v definici protokolu.

`CH_SPacket : Byte;`
Položka obsahuje číslo naposledy odvysílaného rámce.

```
CH_RCODE       : Byte;
```
Pomocná položka pro dekódování přijatého rámce. Odpovídá položce CODE v definici protokolu.
```
CH_RPacket     : Byte;
```
Položka obsahuje číslo naposledy přijatého rámce.
```
CH_UseDF2      : Boolean;
```
Příznak, který určuje typ používaného rámce. Implicitně je nastaven na TRUE – tzn. používá se DF2.
```
CH_RNewBuff    : Boolean;
```
Položka obsahuje příznak, že v přijímacím bufferu je nová zpráva.
```
CH_SNewBuff    : Boolean;
```
Položka obsahuje příznak, že v vysílacím bufferu je uložena zpráva čekající na potvrzení příjmu od protistanice.
```
CH_RTick       : Boolean;
```
Položka se používá jako příznak o vykonávání činnosti přijímacího automatu.
```
CH_TstConnect  : Boolean;
```
Položka se používá jako příznak o navázaném spojení s MASTER stanicí.
```
CH_SMessTst    : tTstCMD;
```
V položce je instance bufferu pro posílaní rámce typu TST.

6.1.2. Metody

Neuvedené metody jsou zděděny od předka tChnVirt a jejich popis najdete v samostatném manuálu ChnVirt. Pokud je komunikační objekt zřetězen s dalšími komunikačními objekty, způsobí volání metody předka ve většině případů volání stejné metody u všech komunikačních objektů na spodních vrstvách.

6.1.2.1. Init

```
constructor Init;
```
Konstruktor slouží k vytvoření a inicializaci instance komunikačního objektu. Ve svém těle volá nejdříve konstruktor svého předka a poté inicializuje své položky.

Po ukončení volání jsou položky nastaveny na následující hodnoty:

```
  Inherited Init;
  CH_Type     := cName;
  CH_Name     := CH_Type;
  CH_NumName  := ChNumName(CH_Type);
  CH_LRBuff     := 0;
  CH_LRMess     := 0;
  CH_SBuff      := nil;
  CH_MSBuff     := 0;
  CH_LSBuff     := 0;
  CH_SMess      := nil;
  CH_LSMess     := 0;
  CH_SCODE      := 0;
  CH_SPacket    := 1;
  CH_RCODE      := 0;
  CH_RPacket    := 0;
  CH_RNewBuff   := False;
  CH_SNewBuff   := False;
  CH_RTick      := False;
  CH_TstConnect := False;
 {$ifdef DF1}
  CH_UseDF2     := False; { komunikace probiha pomoci DF1 }
 {$endif}
 {$ifdef DF2}
  CH_UseDF2     := True;  { komunikace probiha pomoci DF2 }
 {$endif}
```

Další položky jsou nastaveny podle použitých komunikačních objektů na nižších vrstvách.

6.1.2.2. ChInitParam

```
constructor ChInitParam(const S: TParamStr);
```

Konstruktor slouží ke zkrácenému vytvoření instance komunikačního objektu s nastavením parametrů komunikace. V těle se nejdříve volá konstruktor Init a poté metoda ChSetParam.

6.1.2.3. Done

```
destructor Done; virtual;
```

Destruktor Done slouží ke zrušení instance objektu. V těle metody se nejdříve provede uvolnění alokované paměti pro vysílací a přijímací buffer. Nakonec se zavolá destruktor předka.

6.1.2.4. ChSetOneParam

```
function  ChSetOneParam(const S: tWordString; var CmdL: tCmd) :
                                  tChResult; virtual;
```

Metoda slouží k dekódování a nastavení jednoho konkrétního parametru, který je zadán v parametru S. Tato metoda je volána při zpracování konfiguračního řetězce metodou ChSetParam. V případě chyby se jeho zpracování přeruší a funkce se ukončí.

Po jejím ukončení by se vždy měla volat funkce ChResult, která vrací Res_Ok, pokud nedošlo k žádné chybě. V opačném případě vrací Res_ErrParamStr.

V objektu tChnSofs2 se touto metodou mohou nastavit následující parametry:

LSB=Size

Zadáním parametru LSB (Length of Send Buffer) dojde k alokování nového vysílacího bufferu CH_SBuff dané velikosti Size. Pokud předtím existoval nějaký buffer, je nejdříve uvolněn. Alokovaný buffer slouží pro transformaci vysílané zprávy, která je poté předána spodním vrstvám k odvysílání. Při transformaci je ke zprávě přidána hlavička protokolu DF1. Velikost bufferu může nabývat hodnot 1 až 65500 byte.

LRB=Size

Zadáním parametru LRB (Length of Receive Buffer) dojde k alokování nového přijímacího bufferu CH_RBuff dané velikosti Size. Pokud předtím existoval nějaký jiný buffer, je nejdříve uvolněn. Alokovaný buffer slouží pro příjem přijaté zprávy ze spodních vrstev. Z tohoto bufferu se po volání metody ChReceive překopíruje položka DATA protokolu DF1 do připraveného bufferu CH_RMess zadaném metodu ChReceiveBuffer. Velikost bufferu může nabývat hodnot 1 až 32750 byte.

DF2=0/1

Tímto parametrem se určuje typ používaného protokolu. Parametr může nabývat hodnot 0 a 1. Pokud je zadána 0, používá se protokol typu DF1. V opačném případě se používá protokol typu DF2. Tento parametr lze měnit pouze, pokud je kanál v uzavřeném stavu, CHS_Close. Implicitně se používá protokol typu DF2.

Příklad:

Příklad ukazuje, jak je možné nastavit parametry komunikačního objektu tChnSofs2 - LSB na hodnotu 1000, LRB na hodnotu 2000 a objektu tChnPRT - NODE na hodnotu 20, DNODE na hodnotu 30 a LSB na hodnotu 1200. Pro jejich nastavení se musí volat metoda ChSetParam, která při zpracování jednotlivých parametrů volá metodu ChSetOneParam příslušného objektu.

```
ChSetParam('NAM=SOFS2 LSB=1000 LRB=2000 NAM=PRT NOD=20 DNO=30
            LSB=1200');
```

6.1.2.5. ChGetParam

```
function  ChGetParam(const S: TParamStr): TParamStr; virtual;
```

Tato metoda vrací nastavené parametry řetězce komunikačních objektů od objektu tChnSofs2 po parametry komunikačních objektů na spodních vrstvách. Seznam parametrů objektu tChnSofs2 je uveden v popisu metody „ChSetOneParam“. Další parametry jsou závislé na použitých komunikačních objektech. Popis jejich parametrů najdete v příslušných manuálech.

6.1.2.6. ChOpen, ChClose

```
procedure ChOpen; virtual;
procedure ChClose; virtual;
```

Metody ChOpen a ChClose jsou zděděny od předka tChnVirt a slouží pro inicializaci a deinicializaci komunikačního kanálu. Po úspěšném dokončení funkce ChOpen nelze přijímat ani vysílat data.
Pozn. Prováděné inicializace a deinicializace závisí na komunikačních objektech ve spodních vrstvách.

Doporučené volání těchto funkcí:

```
ChClose; {ChOpen}
if ChResult <> res_Ok then Exit;
theCommTimer.SaveTime; { objekt tTimer – TIMEOUT operace }
while ChReady<>CHS_Close {CHS_Open} do
begin
  if ChResult <> res_Ok then Chyba
  if theCommTimer.TstTime(čas pro timeout [ms]) then TimeOut
  Wait(1); { pouze v pripade pouziti ReTOS }
end;
```

6.1.2.7. ChConnect

```
procedure ChConnect; virtual;
```

Metoda slouží pro nastavení komunikačního kanálu do stavu, ve kterém lze přijímat a vysílat data.

V těle metody se nejdříve zavolá metoda předka. Pokud nedošlo k žádné chybě tj. ChResult vrací Res_Ok, přiřadí se komunikačnímu objektu buffer pro příjem zpráv. Dále se provede nastavení automatu přijímače do stavu CHS_Receive a automatu vysílače do stavu CHS_SendReady.
Pozn. Nastavení kanálu závisí na komunikačních objektech ve spodních vrstvách.

Doporučené volání této funkce:

```
{ pripojeni komunikacniho kanalu }
ChConnect;
if ChResult <> res_Ok then Exit;
theCommTimer.SaveTime; { objekt tTimer – TIMEOUT operace }
while ChReady<>CHS_Connect do
begin
  if ChResult <> res_Ok then Exit;
  if theCommTimer.TstTime(wReadyTime) then exit;
  Wait(1); { pouze v pripade pouziti ReTOS }
end;
```

6.1.2.8. ChDisConnect

```
procedure ChDisConnect; virtual;
```

Metoda slouží pro nastavení komunikačního kanálu do stavu, ve kterém nelze přijímat a vysílat data.

V těle metody se nejdříve zavolá metoda předka tChnVirt. Poté se nastaví automat přijímače do stavu CHS_ReceiveNoReady a automat vysílače do stavu CHS_SendNoReady.
Pozn. Nastavení kanálu závisí na komunikačních objektech ve spodních vrstvách.

Doporučené volání této funkce:

```
ChDisConnect;
if ChResult<>res_Ok then exit;
theCommTimer.SaveTime; { objekt tTimer – TIMEOUT operace }
while ChReady<>CHS_DisConnect do
begin
  if ChResult<>res_Ok then exit;
  if theCommTimer.TstTime(wReadyTime) then exit;
  Wait(1); { pouze v pripade pouziti ReTOS }
end;
```

6.1.2.9. ChSend

```
procedure ChSend(Buff: Pointer; Len: Word);
```

Metoda slouží pro určení zprávy, která se má odvysílat ve vhodném stavu komunikačních automatů určeném definicí protokolu viz ChnSof.

Před voláním metody musí být kanál připojen např. ChState vrací CHS_Connect a automat vysílače musí být ve stavu CHS_SendReady. Pokud jsou tyto podmínky splněny, zapamatuje se ukazatel a velikost vysílané zprávy. Automat vysílače přejde do stavu CHS_Sending.
Pozn. Zpráva je úspěšně odvysílána tj. ChSendReady vrací CHS_SendReady, až se obdrží potvrzovací rámec od MASTER stanice viz definice protokolu v manuálu ChnSof.

Doporučené volání této funkce je uvedeno u metody ChReceive.

6.1.2.10. ChSendReady

```
function ChSendReady:TChState; virtual;
```

Metoda vrací stav automatu vysílače, který je závislý na stavu automatu přijímače viz definice protokolu ChnSof. Pokud kanál není připojen, např. ChState nevrací CHS_Connect, vrací se vždy CHS_SendNoReady. V opačném případě se vrací stav automatu vysílače.

Funkce se používá pro zjištění, jestliže už byla zpráva odvysílána, po odvysílání vrací CHS_SendReady.

6.1.2.11. ChSendFlush

```
procedure ChSendFlush; virtual;
```

Před voláním této metody musí být kanál připojen, např. ChState vrací CHS_Connect. Pokud je tato podmínka splněna, provede se volání metody ChSendFlush předka tChnVirt. Poté se stav automatu vysílače nastaví na CHS_SendReady a chybový stav vysílače na Res_Ok.

Funkce se používá pro ukončení vysílání a nastavení vysílacího automatu do výchozího stavu, tzn. do stavu po volání metody ChConnect.

6.1.2.12. ChReceive

```
procedure ChReceive(var Len: Word); virtual;
```

Před voláním této metody musí být kanál připojen, např. ChState vrací CHS_Connect. Pokud je v přijímacím bufferu uložena nějaká zpráva, je tato zpráva překopírována do bufferu nastaveném metodou ChReceiveBuffer. Do tohoto bufferu se nastaví DATA dle protokolu DF1. (Pozn. tato data obsahují hlavičku protokolu typu DF2, kterou by měla zpracovat vlastní aplikace.) Jestliže je přijatá zpráva delší než nastavený buffer, vrací se chyba Res_ErrLen. V případě že v přijímacím bufferu není uložena žádná zpráva, vrací se Len=0. Protože při příjmu rámce může dojít k chybě, musí se po metodě ChReceiveReady volat metoda ChReceiveResult, která může vracet chybové kódy dle použitých komunikačních objektů.

Doporučené volání metody ChReceive a metody ChSend pro protokol DF2:

```
var
  MyChnObj : pChnSofS2; {ukazatel na komunikacni objekt}
  pSMess : pMessDF2; { ukazatel na vysilaci buffer }
  pRMess : pMessDF2; {ukazatel na prijimaci buffer}
  Len    : word; {pro ulozeni delky prijate zpravy}

Begin
  {Inicializace komunikacniho objektu, prijimaciho a vysilaciho
    bufferu a nastaveni stavu CHS_Connect}
  ...
with MyChnObj^ do
begin
  { cekani dokud neni vysilani a prijem READY – viz manual ChnSof}
  if (ChReceiveReady=CHS_ReceiveReady)and
     (ChSendReady   =CHS_SendReady   )then
  begin
    { prijem zpravy }
    if ChReceiveResult<>res_Ok then
      Len:=0
    else
      ChReceive(Len);
    if ChReceiveResult<>res_Ok then
    begin
      { zpracovani chyby pri prijmu – ovlivnuje vysilac }
      ChReceiveFlush; if ChReceiveResult<>res_Ok then ;
      ChSendFlush;    if ChSendResult   <>res_Ok then ;
      Len:=0;
    end;
    if Len<>0 then {v poradku prijata zprava}
    begin
      { prijata zprava se musi dekodovat a osetrit }
```

```
      { priprava parametru zpravy pro vysilani }
      with pSMess^ do
      begin
        Dummy:=pRMess^.Dummy;
        { nastaveni identifikatoru procesu, instance procesu,
          cil - jedinecna logicka adresa }
        Dest :=pRMess^.Sour;
        { nastaveni identifikatoru procesu, instance procesu,
          zdroj - jedinecna logicka adresa }
        Sour :=pRMess^.Dest;
       {$ifdef MnAn}
        Mno  :=pRMess^.Mno;   { cislo zpravy }
        Ano  :=pRMess^.Ano;   { cislo posledni zpravy }
       {$endif}
        Len1 :=SizeOf(tMessDF2) – SizeOf(tMess);
      end;
      {
        zpracovani zprávy, tj. zpracujeme pRMess^.Cmd a pRMess^.Rec
        priprava odpovedi, tj. naplnime pSMess^.Cmd a pSMess^.Rec a
        podle velikosti Rec inkrementujeme pSMess^.Len1
      }
      { zacatek vyslani odpovedi }
      ChSend(pSMess, pSMess^.Len1);
      if ChSendResult<>res_Ok then
      begin
        { zpracovani chyby pri vysilani }
        ChSendFlush; if ChSendResult<>res_Ok then ;
      end
    end
    else
    begin {chyba při prijmu ci vysilani}
      ChReceiveFlush;
      ChSendFlush;
    end;
    { je pripojena MASTER stanice? }
    if ChGetTestConnect then
    begin
      { nastaveni priznaku pripojene MASTER stanice }
    end
    else
    begin
      { neuplynul timeout odposledniho pripojeni k MASTER stanici}
      if theCommTimer.TstTime(wPCConnectTime) then { objekt tTimer}
      begin
        { nastaveni priznaku odpojene MASTER stanice }
      end;
    end;
  end {SendReady,ReceiveReady}
  else
  begin
    {osetreni pripadnych chyb}
    if ChReceiveResult<>Res_Ok then ;
    if ChSendResult<>Res_Ok then ;
  end;
```

6.1.2.13. ChReceiveTick

```
procedure ChReceiveTick; virtual;
```

V metodě je implementován automat pro příjem a vysílání dat dle definice protokolu viz manuál ChnSof. Metoda je určena pro interní použití a je volána z metody ChReceiveReady.

6.1.2.14. ChReceiveReady

```
function ChReceiveReady:TChState; virtual;
```

Metoda způsobí provedení jednoho kroku přijímacího automatu voláním metody ChReceiveTick. Pokud je přijata nějaká zpráva, vrací se CHS_ReceiveReady. V opačném případě se vrací stav automatu CH_RCtrl.

Funkce se používá pro zjištění, jestliže už byla nějaká zpráva přijata, v tomto případě vrací CHS_ReceiveReady.

6.1.2.15. ChReceiveFlush

```
procedure ChReceiveFlush; virtual;
```

Před voláním této metody musí být kanál připojen, např. ChState vrací CHS_Connect. Pokud je tato podmínka splněna, provede se volání metody ChReceiveFlush předka tChnVirt. Poté se stav automatu přijímače nastaví na CHS_Receive a chybový stav přijímače na Res_Ok.

Funkce se používá pro ukončení příjmu a nastavení přijímacího automatu do výchozího stavu, tzn. do stavu po volání metody ChConnect.

6.1.2.16. ChGetTestConnect

```
function ChGetTestConnect:Boolean;
```

Touto metodou lze zjistit, zda je navázáno spojení s MASTER stanicí. Protože spojení se zjišťuje na základě příjmu rámce od MASTER stanice a po volání této funkce se stav spojení nastaví na FALSE, může nastat tato situace. Při prvním volání této funkce se vrátí TRUE, ale při druhém volání už FALSE, protože mezi voláními nepřišel žádný rámec od MASTER stanice. Proto je doporučováno používat tuto funkci ve spojení s měřením času pro určení TIMEOUT.

6.2. tAddChnSofs2

Typ tAddChnSofs2 je typem objektu, který slouží k definování prvku v seznamu správce komunikačních objektů. Objekt tAddChnSofs2 je potomkem objektu tAddChnVirt.

6.2.1. Metody

6.2.1.1. ChInit funkce

```
function ChInit: pChnVirt;
```

Tato metoda slouží k vytvoření instance komunikačního objektu tChnSofs2 a vrácení jeho ukazatele pro pozdější zpracování.

7. Příklad

Ideový příklad volání jednotlivých metod komunikačního objektu je uveden v knihovně ChnVirt. Protože v knihovně ChnSofs2 je implementován automat potvrzování, měl by se pro příjem a vysílání zpráv použít kód uvedený v kapitole „6.1.2.12 ChReceive“ knihovny ChnSofs2.