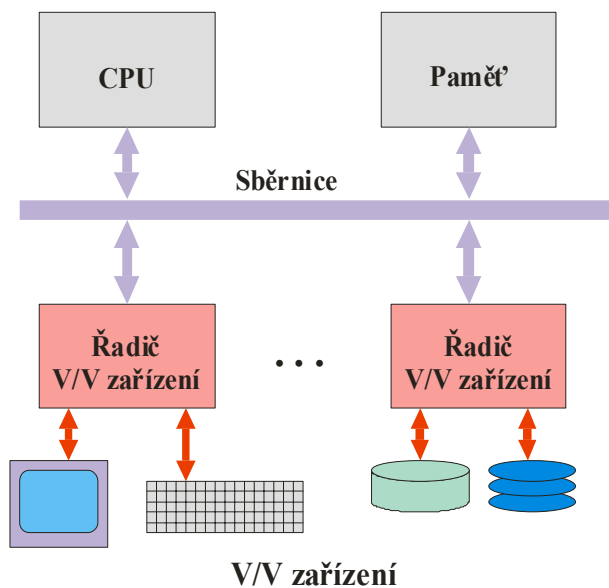


Příloha 1

SELEKČNÍ KANÁL

Koncepce připojení V/V zařízení

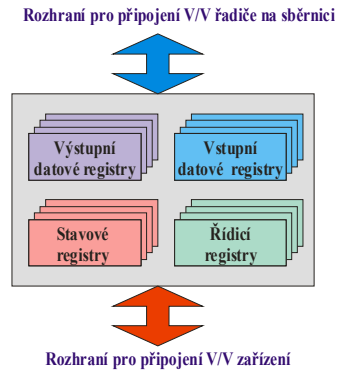
- V/V zařízení jsou připojena na sběrnici pomocí řadičů.
- Řadiče
 - specializované (řadič disku) – lze k nim připojit jen zařízení určitého typu.
 - univerzální (sériové rozhraní USB) – lze k nim připojit zařízení různých typů.



Rozhraní V/V řadiče

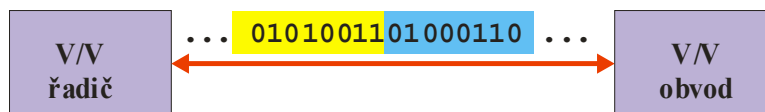
Rozhraní V/V řadiče:

- Rozhraní pro připojení na sběrnici
 - obvykle navrženo univerzálně pro snadné připojení na různé systémové sběrnice (nebo naopak jen pro určitou sběrnici, např. PCI),
 - zahrnuje datové vodiče, několik adresních vodičů (výběr registru), řídicí signály (/CS, /RD, /WR, Reset, ...).
- Rozhraní pro připojení V/V zařízení
 - u specializovaných řadičů přizpůsobeno připojenému V/V zařízení (disk, ...),
 - u univerzálních je buď programovatelné nebo přímo odpovídá standardu některého univerzálního rozhraní (SCSI, USB, ...).

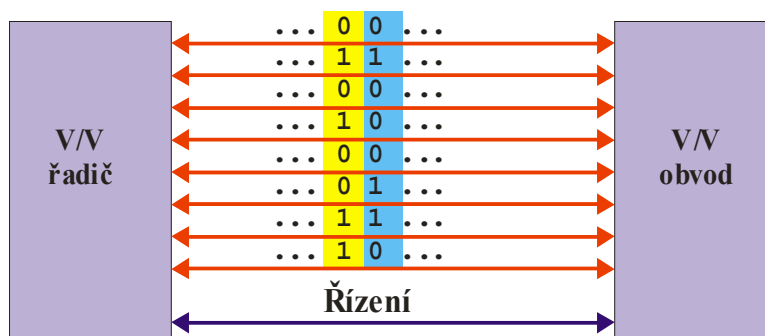


Základní typy přenosu dat z/do V/V zařízení (1)

- **Sériový přenos dat** – data se přenáší po jednom vodiči „bit po bitu“.

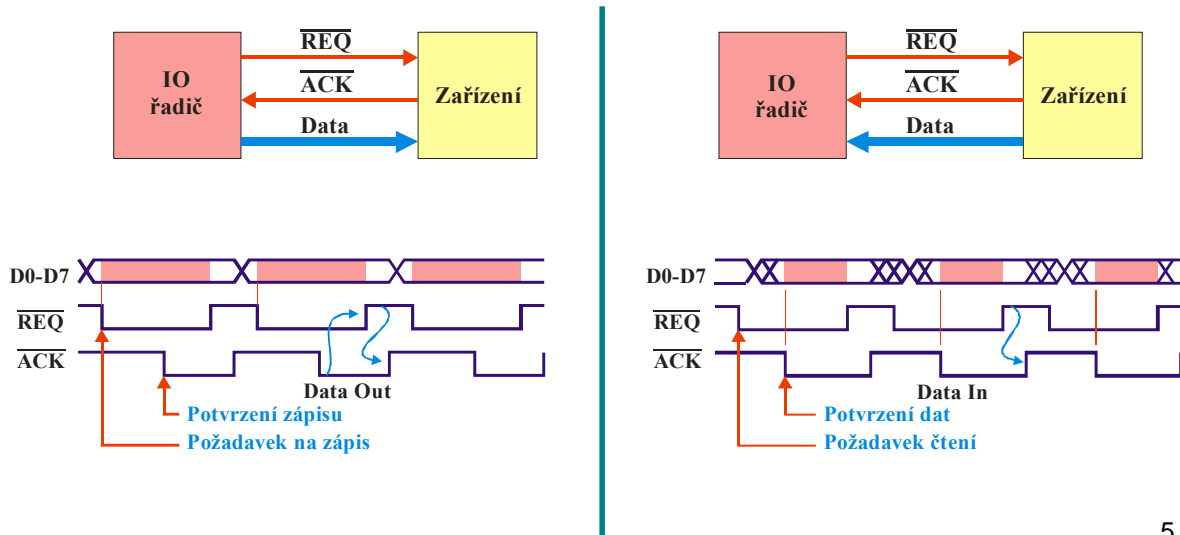


- **Paralelní přenos dat** – data se přenáší po více vodičích, obvykle po bytech, slovech (16 bitů) apod.



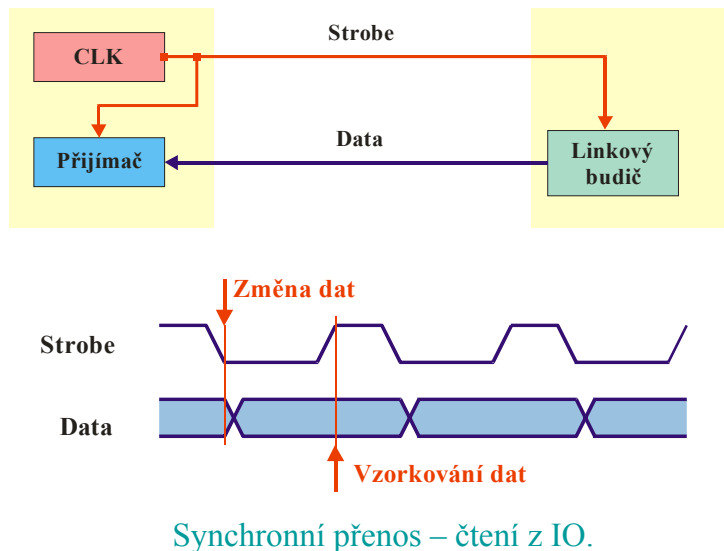
Základní typy přenosu dat z/do V/V zařízení (2)

- **Asynchronní přenos** – Řadič komunikuje se zařízením způsobem požadavek – potvrzení (**Request – Acknowledge**), tzv. handshake.
 - Umožňuje snadné přizpůsobení rychlosti počítače (řadiče) a zařízení.
 - Obousměrná komunikace omezuje maximální dosažitelnou rychlost.



Základní typy přenosu dat z/do V/V zařízení (3)

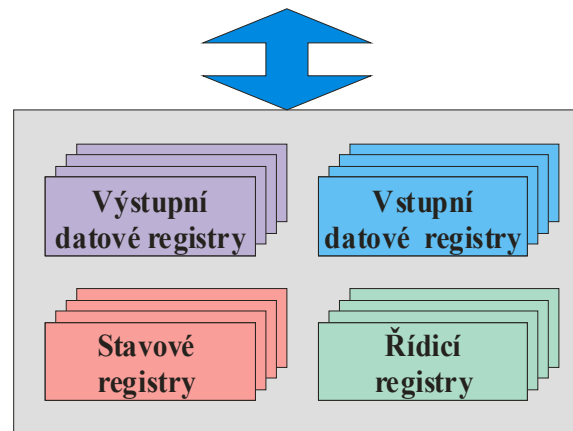
- **Synchronní přenos** – Řadič (nebo zařízení) vysílá taktovací signál. V každé periodě proběhne jeden dílčí přenos. Provedení přenosu se nepotvrzuje.
 - Umožňuje dosažení vysoké přenosové rychlosti.



V/V řadič z pohledu programátora (1)

- V/V řadič je reprezentován sadou registrů:
 - **Datové registry** – pro vstup a výstup dat.
 - **Řídicí registry** – nastavení parametrů V/V řadiče resp. připojeného V/V zařízení.
 - **Stavové registry** – zjištění stavu V/V řadiče resp. připojeného V/V zařízení.

Rozhraní pro připojení V/V řadiče na sběrnici

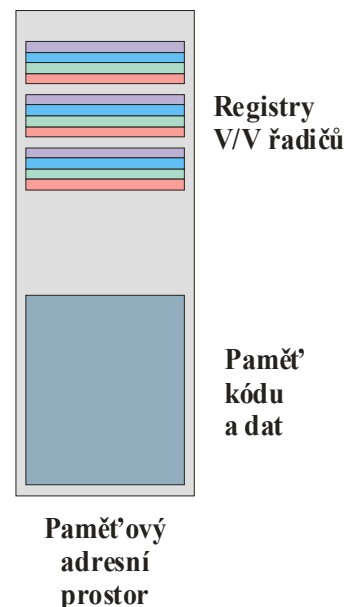


Rozhraní pro připojení V/V zařízení

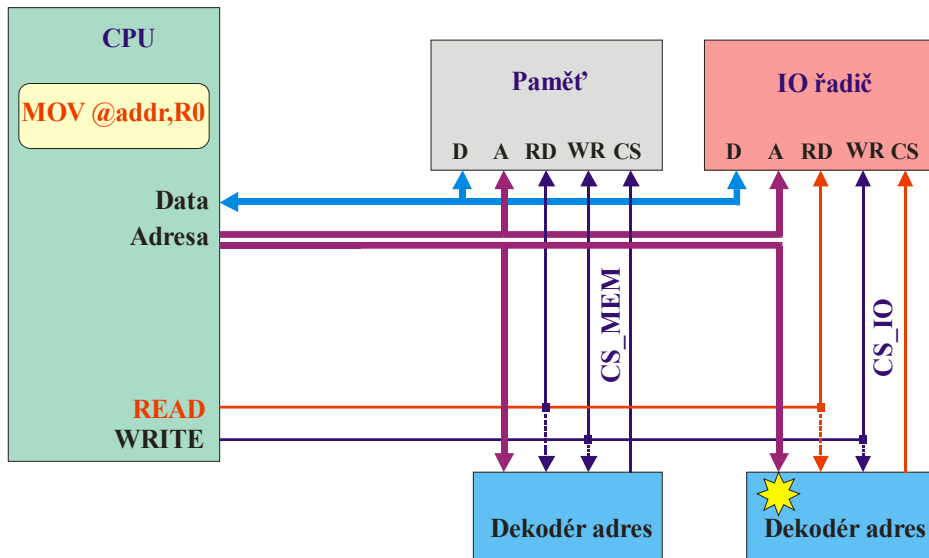
V/V řadič z pohledu programátora (2)

Jednotlivé registry V/V řadiče mohou být mapovány v paměťovém nebo ve V/V adresním prostoru.

- **V/V řadič v paměťovém adresním prostoru (například procesor H8S):**
 - pro přístup k registrům V/V řadiče se používají stejné instrukce jako pro práci s pamětí (MOV, ...).
 - lze používat i další instrukce (pokud jsou v instrukčním souboru),
 - často se používá neúplné dekódování adres.



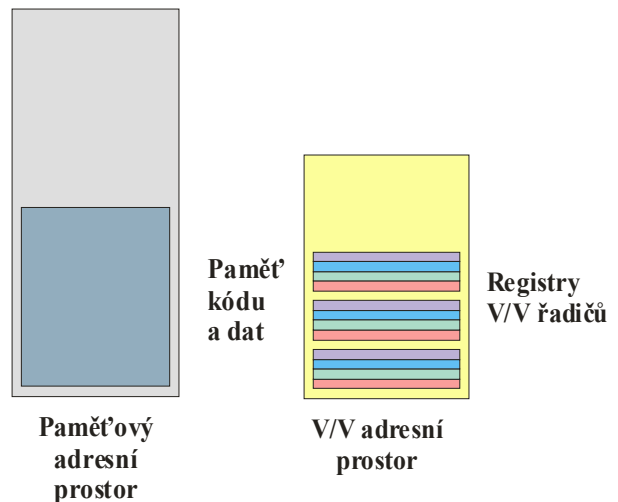
V/V řadič v paměťovém adr. prostoru



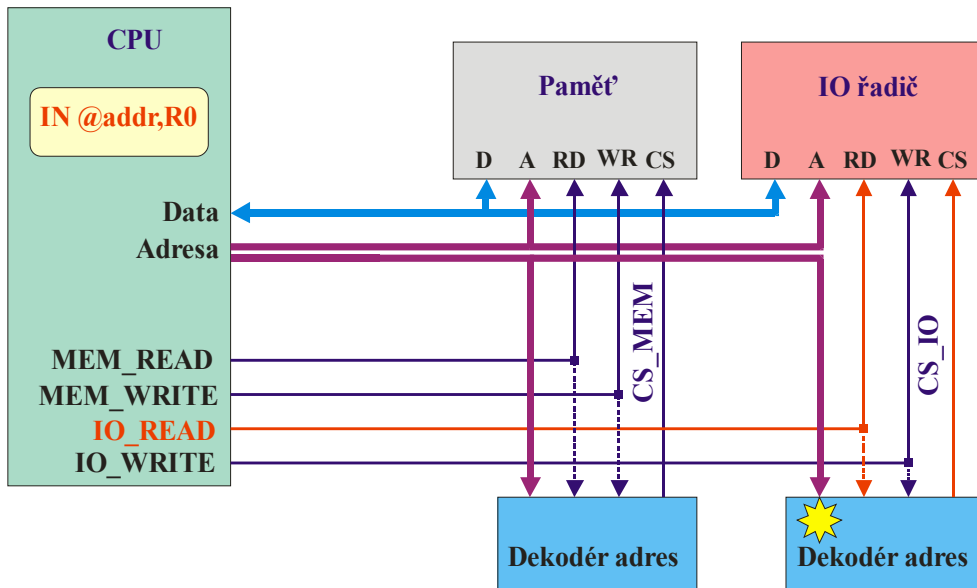
V/V řadič z pohledu programátora (3)

Jednotlivé registry V/V řadiče mohou být mapovány v paměťovém nebo ve V/V adresním prostoru.

- **V/V řadič ve V/V adresním prostoru (např. IA-32):**
 - procesor rozlišuje adresní prostor paměti a adresní prostor V/V zařízení,
 - pro práci se zařízeními ve V/V adresním prostoru slouží zvláštní instrukce (IN, OUT),
 - na sběrnici se vyskytují kromě cyklů „čtení z paměti“ a „zápis do paměti“ také cykly „čtení z V/V zařízení“ a „zápis do V/V zařízení“,
 - adresní prostor V/V zařízení má obvykle menší velikost než adresní prostor paměti.

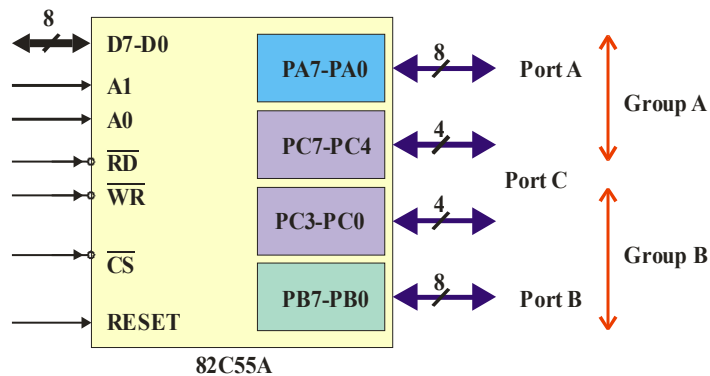


V/V řadič v odděleném V/V adr. prostoru



Univerzální V/V řadič 82C55A

- Obsahuje 3 ks. 8bitových paralelních portů.
- Každý port lze samostatně konfigurovat jako vstupní nebo výstupní.
- Port A a Port B mohou pracovat v základním (bitovém) nebo strobovaném režimu.
- Ve strobovaném režimu lze využít přerušovací systém procesoru.
- Řada výrobců (Intel, Harris, Toshiba, NEC, OKI, ...).



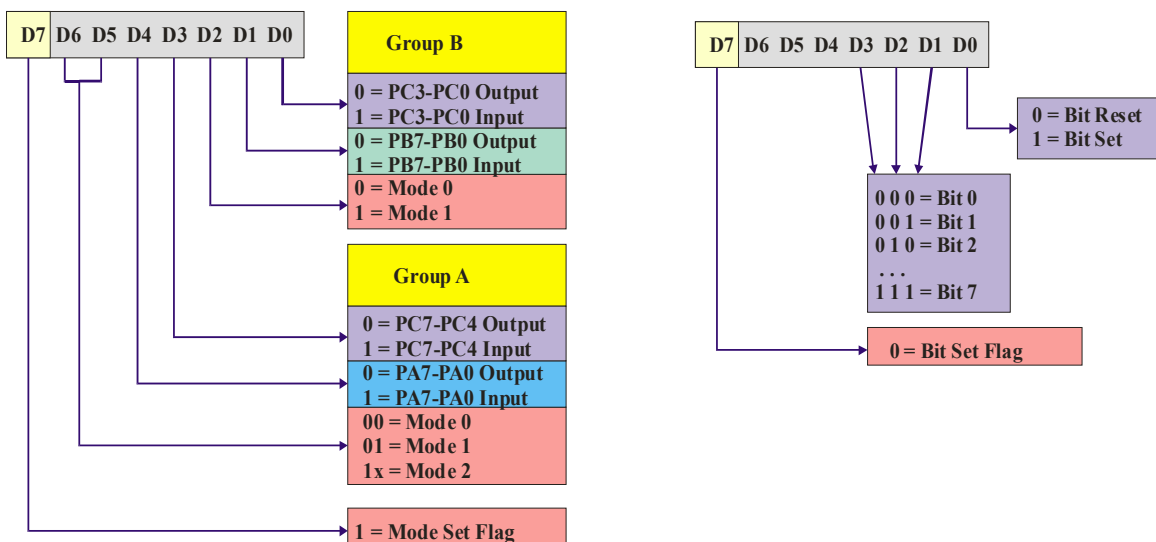
Registry obvodu 82C55A

- Každý port (PA, PB, PC) má datový registr typu R/W:
 - ve vstupním režimu se čtením datového registru čtou data z příslušného portu,
 - ve výstupním režimu se zápisem do datového registru vysílají data na příslušný port.
- 82C55A má jeden řídicí registr, který se používá ke konfiguraci všech tří portů:
 - nastavení směru portu (vstup nebo výstup)
 - nastavení režimu činnosti (bitový nebo strobovaný režim).
- Ve strobovaném režimu a při použití přerušování slouží jako řídicí a stavový registr i některé bity Portu C.

	A1	A0
Datový reg. - Port A	0	0
Datový reg. - Port B	0	1
Datový reg. - Port C	1	0
Řídicí registr	1	1

Řídicí registr 82C55A

- Nastavení směru přenosu dat v portu PA, PB, PC.
- Nastavení režimu portu PA a PB (bitový nebo strobovaný režim).
- Nezávislé ovládání jednotlivých bitů PC.



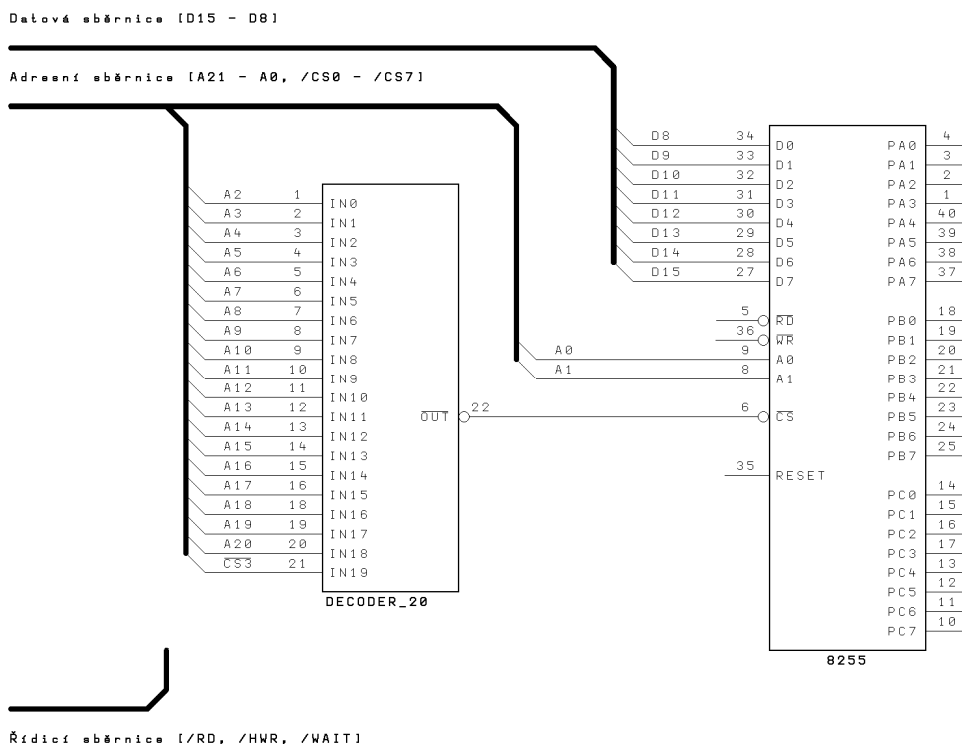
Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 1. verze

- Adresní vodiče A0 a A1 zavedeme přímo na příslušné vstupy 82C55A.
- Ostatní adresní vodiče a signál /CS_n (např. /CS3) zavedeme do externího dekodéru adres, který bude generovat /CS pro 82C55A.
- Signály /RD a /HWR lze použít přímo, /RESET je nutno invertovat.

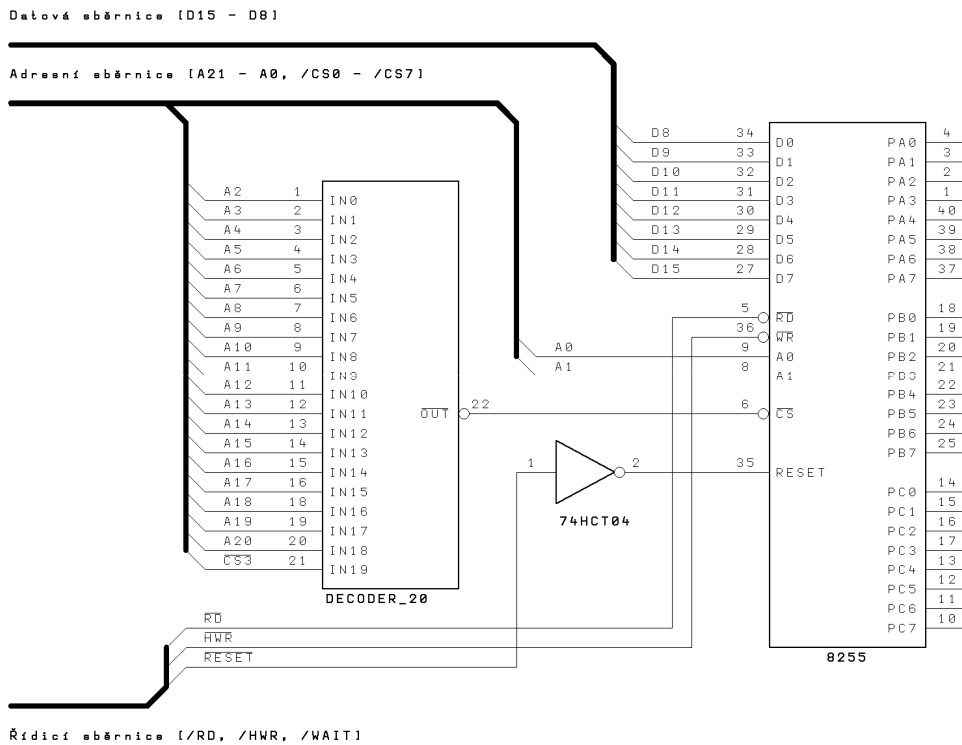
A23 A22 A21 A20 ... A2 A1 A0

- Dekódováno v H8S
- Externí dekodér
- Adresa registru v 82C55A

Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 1. verze



Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 1. verze



K.D. - přednášky POT

17

Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 2. verze

- Nevýhoda předchozího zapojení: potřebujeme dekodér adres s velkým počtem vstupů.
- Jiné řešení: použijeme „standardní“ dekodér a neúplné dekodování adres.

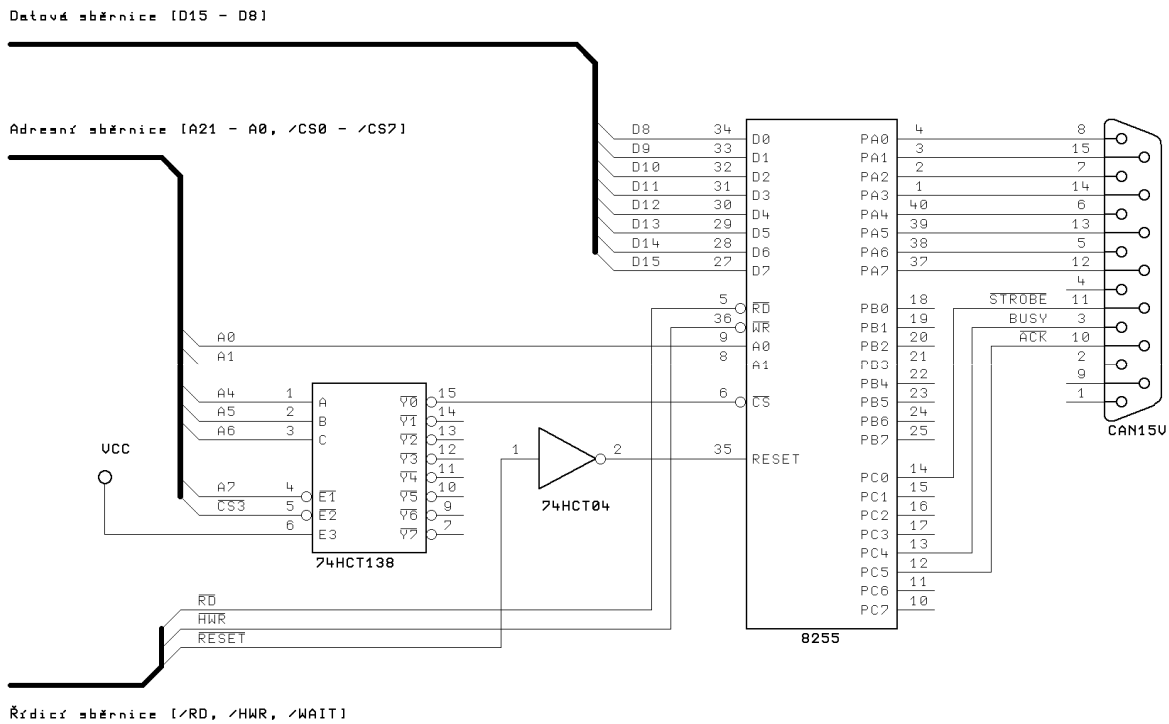
A23 A22 A21 A20 ... A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

- Dekódováno v H8S
- Nedekódováno
- Externí dekodér
- Adresa registru v 82C55A

K.D. - přednášky POT

18

Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 2. verze



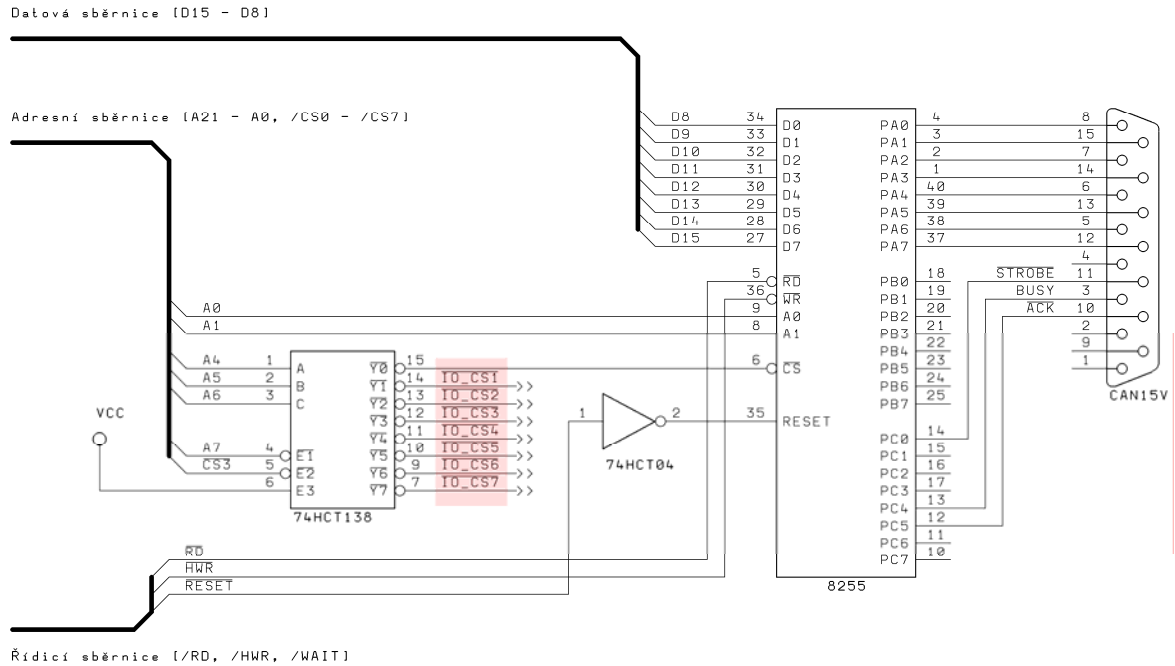
Připojení 82C55A na sběrnici procesoru H8S – 2. verze

A23 A22 A21 A20 ... A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

- Dekódováno v H8S
- Nedekódováno
- Externí dekodér
- Adresa registru v 82C55A

- Důsledek předchozího zapojení:
 - PA leží na adrese **0110 0000 0000 0000 0000 0000** (binárně), tj. 600 000.
 - PB leží na adrese **0110 0000 0000 0000 0000 0001** (binárně), tj. 600 001.
 - PC leží na adrese **0110 0000 0000 0000 0000 0010** (binárně), tj. 600 002.
 - ŘR leží na adrese **0110 0000 0000 0000 0000 0011** (binárně), tj. 600 003.
- Modře vyznačené adresní bity nejsou zavedeny do dekodéru, tj. mohou mít libovolnou hodnotu. Proto lze též registry adresovat např. takto:
 - PA = 7FF F0C, PB = 60F 009, PC = 6F0 F0E, ŘR = 777 707
 - a dále mnoha jinými způsoby.

Připojení více V/V řadičů



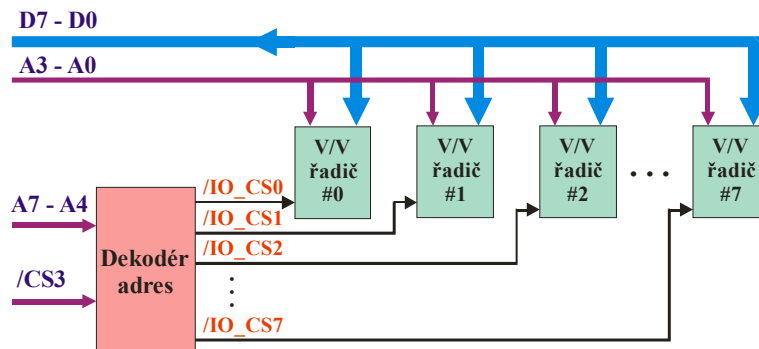
Adresování více V/V řadičů

A23 A22 A21 A20 ... A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

- Dekódováno v H8S
- Nede kódováno
- Externí dekodér
- Adresa registrů v IO řadičích nebo nede kódováno

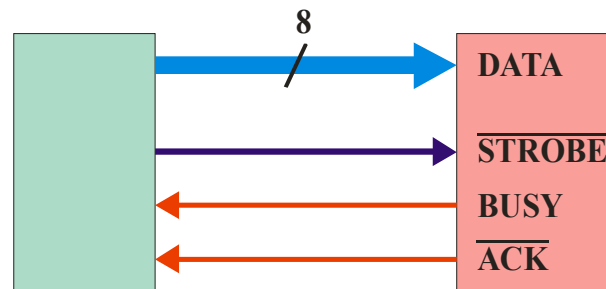
Bázové adresy V/V řadičů:

- Řadič #0 0x600 000
- Řadič #1 0x600 010
- Řadič #2 0x600 020
- ...
- Řadič #7 0x600 070

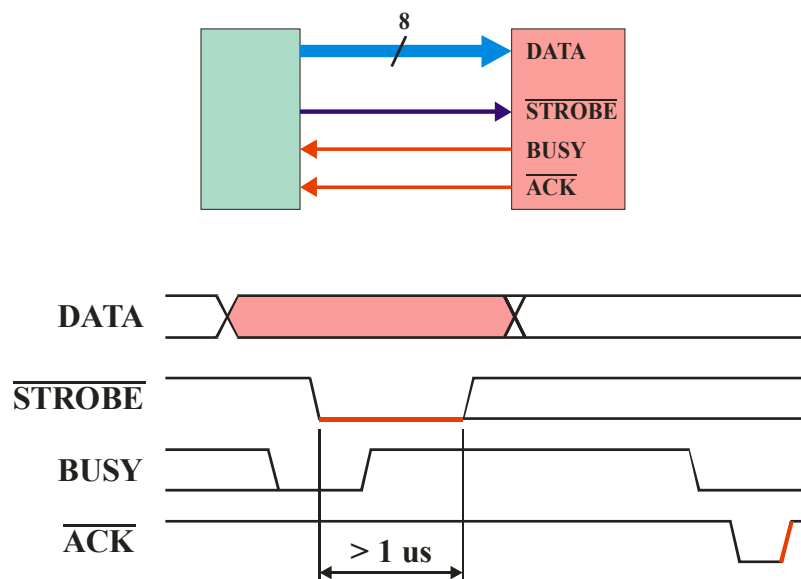


Příklad použití 82C55A – rozhraní Centronics

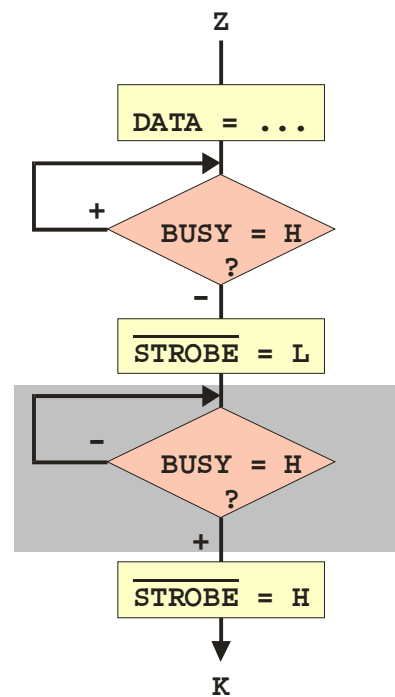
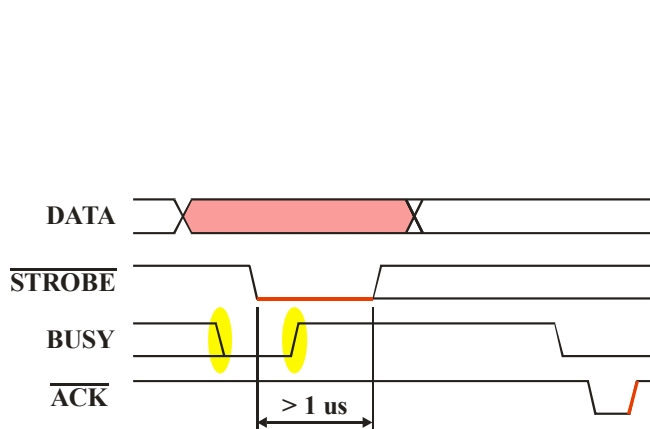
- Z rozhraní Centronics pro připojení tiskáren bylo postupně odvozeno rozhraní IEEE 1284.
- Rozhraní Centronics v podstatě odpovídá IEEE 1284 v tzv. „Compatibility Mode“.



Rozhraní Centronics (1)

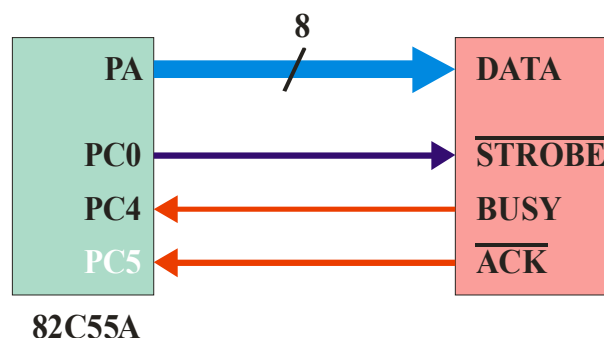


Rozhraní Centronics (2)



Rozhraní Centronics pomocí 82C55A (1)

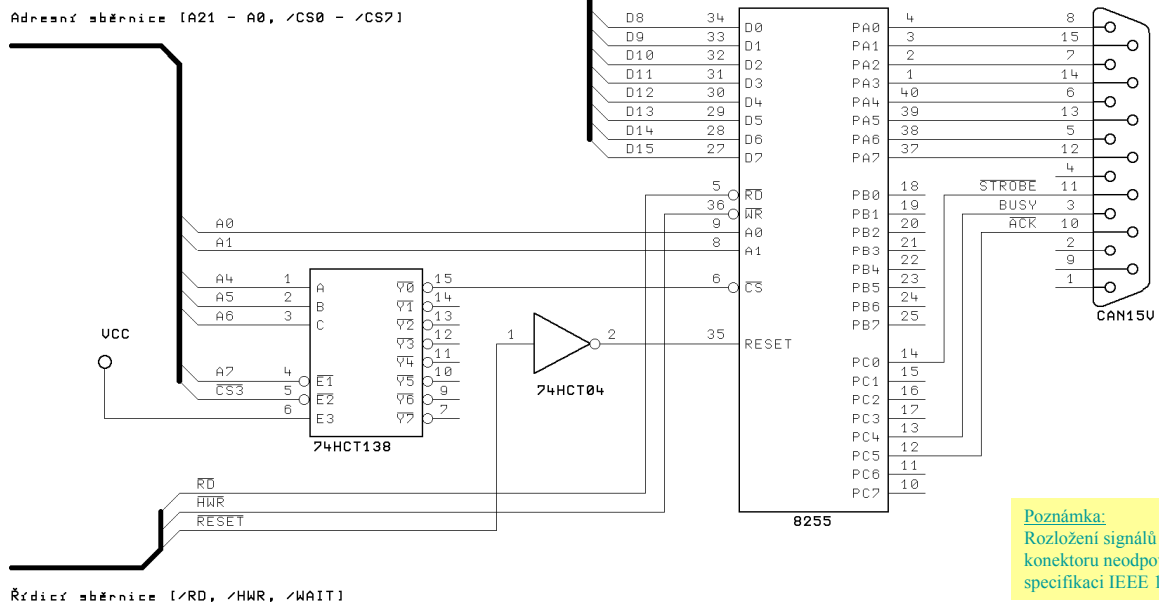
- Pro přenos dat použijeme PA v bitovém režimu (výstup).
- Pro výstup /STROBE použijeme PC0 (výstup).
- Pro vstup BUSY použijeme PC4 (vstup), /ACK nepotřebujeme.



Rozhraní Centronics pomocí 82C55A (2)

Datová sběrnice [D15 - D8]

Adresní sběrnice [A21 - A0, /CS0 - /CS7]



Řídicí sběrnice [/RD, /HWR, /WAIT]

K.D. - přednášky POT

27

Řízení V/V operací

- Přímé řízení procesorem.
- Řízení V/V operací s využitím přerušení.
- Řízení V/V operací DMA řadičem.
- Použití specializovaného V/V procesoru.

Přímé řízení V/V zařízení procesorem

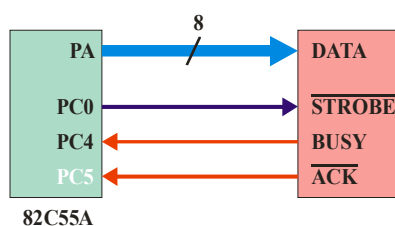
1. **Procesor čte (programově) stavové registry řadiče a testuje připravenost.**
 2. **Není-li zařízení připraveno opakuje čtení a test (bod 1).**
 3. Je-li zařízení připraveno, čte nebo zapisuje data z/do datových registrů.
 4. Postup se opakuje až do konce přenosu.
- Procesor je trvale zatížen čtením a testováním stavu.
 - Maximální rychlost je omezena rychlostí provedení instrukcí pro čtení stavu – test – zápis/čtení dat.
 - Jednoduchý hardware.

Příklad: programové řízení rozhraní Centronics.

- Tisk řetězce znaků zakončeného znakem 0x00 na tiskárně.

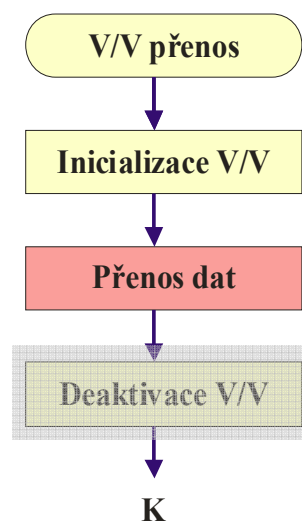
Příklad: programová obsluha IO zařízení

- Jednoduchý příklad: vyslání řetězce znaků na zařízení (tiskárnu) připojené na rozhraní IEEE 1284 (Centronics).
 - Řetězec je uložen v paměti a je ukončen znakem 0x00.
 - Rozhraní IEEE 1284 je vytvořeno pomocí obvodu 82C55A.
 - Vyslání řetězce bude řízeno programově.



Programová obsluha IO zařízení

- Inicializace 82C55A:
 - nastavení režimu PA na MODE 0,
 - nastavení směru přenosu:
PA = out,
PC0-PC3 = out,
PC4-PC7 = in,
 - nastavení /STROBE na H .
- Přenos dat
 - adresa textu v ER1,
 - text zakončen 0x00.



Programová obsluha – inicializace 82C55A (1)

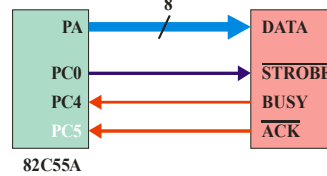
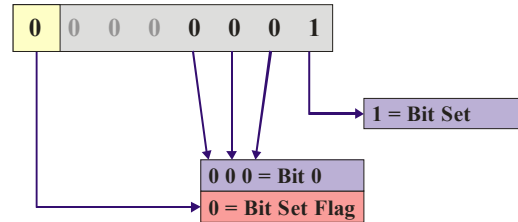
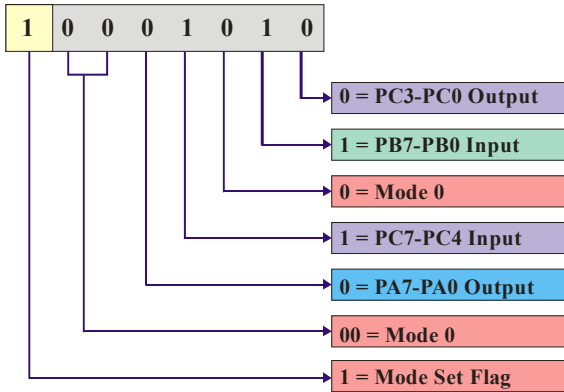
```

.equ  BASE55, 0x600000      ;bazova adresa 82C55A
.equ  PA55,   BASE55        ;Port A
.equ  PB55,   BASE55+1     ;Port B
.equ  PC55,   BASE55+2     ;Port C
.equ  CTRL55, BASE55+3     ;Ridici registr
...
TEXT:  .asciz „AHOJ“        ;text pro tisk + 0x00
...
START: JSR    @INIT55       ;inicializace 82C55A
      MOV.L  #TEXT,ER1     ;adresa textu do ER1
      JSR    @PRINT        ;tisk
...
  
```


Programová obsluha – inicializace 82C55A (2)

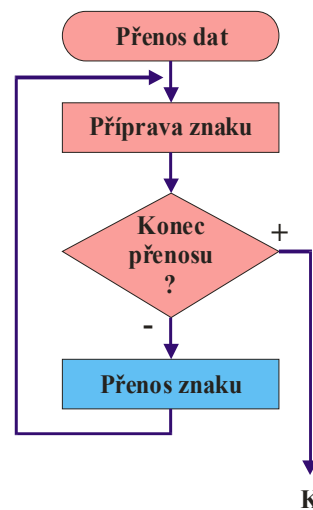
```

INIT55: MOV.B #0x8A,R0L      ;nastaveni rezimu
        MOV.B R0L,@CTRL55   ;zapis do ridiciho reg.
        MOV.B #0x01,R0L     ;set bit 0
        MOV.B R0L,@CTRL55   ;zapis do ridiciho reg.
        RTS
    
```



Programová obsluha – přenos dat (1)

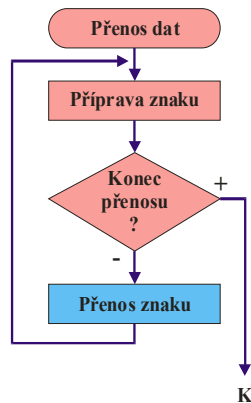
- Příprava znaku
 - přečtení znaku z paměti do registru,
 - posun pointeru.
- Kontrola konce přenosu
 - znak == 0x00 ?



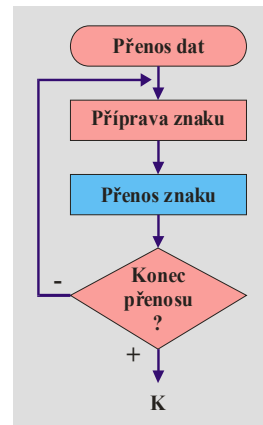
Ukončení přenosu

- Nalezením koncového znaku.
 - Např. znak == 0x00 ?
- Přenesením všech znaků (vyčerpání délky přenosu).
 - Např. sektor na disku = 512 bytů.

Nalezení
koncového
znaku –
koncový znak
se netiskne



Vyčerpání délky
nebo nalezení
koncového znaku
– koncový znak
se tiskne



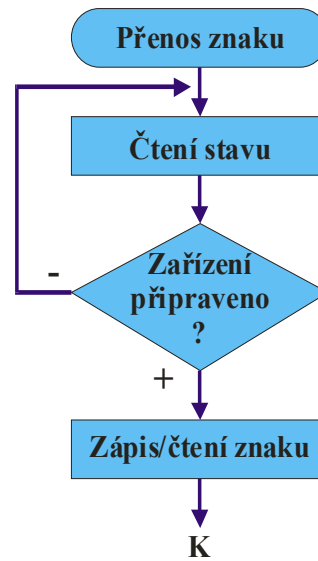
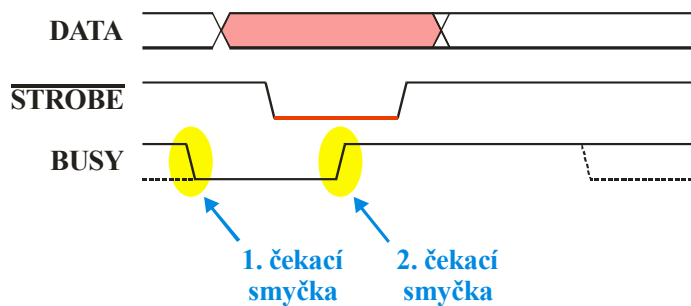
Programová obsluha – přenos dat (2)

```

...
PRINT:  MOV.B  @ER1,R0L      ;znak do R0L
        BNE   LAB01         ;neni-li znak 0x00
        RTS                    ;navrat - znak byl 0x00
LAB01:  INC.L  ER1           ;posun pointeru
        JSR   @PUTCH        ;tisk znaku
        BRA   PRINT        ;opakovani
...
  
```

Programová obsluha – přenos znaku (1)

- Čtení stavu
 - čtení PC
 - test BUSY
- Zápis znaku
 - zápis do PA
 - puls na /STROBE



Programová obsluha – přenos znaku (2)

```

...
PUTCH:  MOV.B  @PC55,R0H      ;Port C do R0H
        AND.B  #0x10,R0H     ;maskovani bitu 4
        BNE   PUTCH          ;neni 0 -> je BUSY
;
        MOV.B  R0L,@PA55     ;znak do Portu A
        MOV.B  #0x00,R0L     ;reset bit 0 - /STROBE
        MOV.B  R0L,@CTRL55   ;zapis povelu
;
LAB02:  MOV.B  @PC55,R0H     ;Port C do R0H
        AND.B  #0x10,R0H     ;maskovani bitu 4
        BEQ   LAB02          ;je 0 -> není BUSY
;
        MOV.B  #0x01,R0L     ;set bit 0 - /STROBE
        MOV.B  R0L,@CTRL55   ;zapis povelu
        RTS                    ;hotovo
...

```