

SDrive je zařízení připojené na sériový Atari XE/XL port (SIO), určené k simulaci disketové jednotky Atari a umožňující načítat a/nebo ukládat programy či data z/na paměťové karty typu SD (Secure Digital).

Základní vlastnosti:

- Podpora SD karet o velikosti maximálně 2GB, systém souborů FAT16
- Maximální počet jednotek: 4 (D1: až D4:) + jedna speciální bootovací jednotka
- Podporované rychlosti SIO přenosu 3.5kbps až 128kbps (standardně 19kbps a 69kbps)
- Podpora obrazů disket formátu ATR a XFD velikostí až 16MB, sektory 128 nebo 256 bajtů
- Podpora Atari spustitelných souborů COM, XEX, BIN, ... (libovolná přípona)
- Obsluha zařízení pomocí ovládacího programu běžícího na Atari (není obsažen v paměti zařízení, ale na SD kartě – z toho vyplývá snadná možnost výměny/úprav/náhrady ovládacího programu)
- Možnost výměny jednotek za chodu tlačítky na zařízení
- Možnost povolení/zákazu zápisu
- Volitelné číslo SDrive zařízení – lze provozovat až 4 SDrive zařízení současně
- Důraz na nízké součástkové náklady - žádný display, pouze několik LED, velmi levný jednočip ATmega8 v patici DIL28, jednostranná deska tištěných spojů
- Publikováno včetně všech zdrojových kódů (firmware jednočipu i Atari ovládacího programu)

Speciální vlastnosti:

- Využívání vyrovnávací paměti pro urychlení načítání
- Odložený zápis do SD sektorů, urychlující operace zápisu a významně snižující počet prepisů např. při sekvenčním zápisu Atari sektorů
- Vestavěný bootloader vyžadující méně než 256 bajtů včetně sektorového bufferu, relokovatelný v rozsahu \$0500-\$05F7 až \$BE00-\$BEF7 a s inicializací zvukového čipu (SKCTL) před spuštěním každého bloku. Podporuje spustitelné soubory (COM, XEX, BIN,...) do velikosti cca 8 MB.
- Pro soubory aktivované v jednotkách je simulován adresář s názvem souboru a data jsou předávána prostřednictvím standardních 128 bajtových sektorů, takže jedná-li se o spustitelný program (COM, XEX, BIN,...), lze jej spouštět i z většiny DOSů nebo např. z Q-megu. Nebo lze do jednotky aktivovat i libovolný datový soubor (s libovolnou příponou) a ten např. pod DOSem načítat do nějakého programu či libovolně kopírovat na jiné “diskety”.
(Poznámka: S klasickými DOSy toto funguje pro soubory do velikosti cca 80 KB, s MyDOSem nebo při spuštění z Q-meg4 pro soubory do velikosti cca 8 MB.)

Princip funkčnosti a ovládání:

Po vložení SD karty zařízení hledá v kořenovém adresáři soubor SDRIVE.ATR a tento nastaví do speciální bootovací jednotky, kterou zpřístupní přes zařízení D1:. Počítač Atari z jednotky D1: nabootuje ovládací program, umožňující mnoho operací, zejména však přiřazení diskových obrazů (ATR či XFD) nebo spustitelných souborů (COM, XEX, BIN, ...) do jednotek D1: až D4:.. Poté se provede boot Atari a tím pádem načtení/spuštění programu v zařízení D1:., případně lze kdykoliv pomocí tlačítek vyměňovat obsah v jednotce D1: s jednotkami D2:., D3: nebo D4:.. Díky tomu lze pohodlně ovládat i vícediskové hry (max. 4 diskety), jejichž všechny obrazy disket se nejprve navolí do jednotek, které se poté dle potřeby vyměňují s D1: (respektive s jednotkou danou číslem SDrive zařízení #1 až #4 => D1: až D4: – dále nazýváno systémová jednotka).

Poznámka: Během bootování SDRIVE.ATR je možno držením Atari klávesy Shift zobrazit nabídku variant a stisknutím kláves 1 až 5 zvolit zavedení ovládacího programu SDRIVE.COM (automatická volba), SDRIVEN.COM („NoAutoload“ varianta), SDRIVENH.COM („NoAutoload“ varianta + vestavěný manuál), DOSuII+ nebo programu pro umístění ovládacího programu (varianta SDRIVENH.COM) do S/XEGS RAMcartu.

Hardware

Ovládací a indikační prvky:



Tlačítko BOOT ... Vyhledání a nastavení SDRIVE.ATR do speciální bootovací jednotky a její aktivace do systémové jednotky.

Tlačítko LEFT ... Výměna jednotek (snížení čísla vyměňované jednotky).

Tlačítko RIGHT ... Výměna jednotek (zvýšení čísla vyměňované jednotky).

Přepínač 1,2 ... Volba čísla SDrive zařízení (čtyři kombinace pro čísla 1-4) a současně čísla systémové jednotky.

Přepínač 3 ... UNLOCK - Odemčení zápisu na SD kartu, je-li uzamčena “LOCK” přepínačem na SD kartě.

Přepínač 4 ... WRITE - Povolení zápisu.















Tlačítko RESET ... Reset SDrive zařízení. (Uvedení do výchozího stavu jako po zapnutí zařízení.)

LED dioda GREEN ... Po zapnutí: svítí při čekání na vložení SD karty. Později: Indikuje načítání dat z karty.

LED dioda RED ... Indikuje zápis na SD kartu. (Zůstává svítit během dočasně odloženého zápisu, který bude proveden nejpozději do 3 sekund od poslední manipulace se sektorem.)

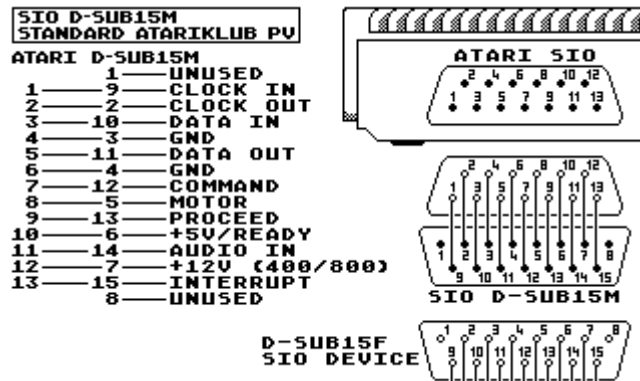
LED dioda YELLOW 1 až 4 ... Indikuje číslo jednotky, která je právě vyměněna se systémovou jednotkou. Svítí-li všechny 4 současně, je v systémové jednotce aktivována speciální bootovací jednotka.

Příklady:

- 

 SDrive zařízení má číslo #1, takže systémovou jednotkou je D1: a je v ní aktivována bootovací jednotka. Ostatní jednotky jsou beze změny.
- 

 SDrive zařízení má číslo #1, takže systémovou jednotkou je D1: a je v ní aktivována jednotka D1:. Všechny jednotky jsou tedy beze změny.
- 

 SDrive zařízení má číslo #1, takže systémovou jednotkou je D1:. Jednotky D1: a D2: jsou vzájemně vyměněny. Tj. přístup na D1: jde na D2: a přístup na D2: jde na D1:.
- 

 SDrive zařízení má číslo #1, takže systémovou jednotkou je D1:. Jednotky D1: a D4: jsou vzájemně vyměněny. Tj. přístup na D1: jde na D4: a přístup na D4: jde na D1:.
- 

 SDrive zařízení má číslo #2, takže systémovou jednotkou je D2: a je v ní aktivována bootovací jednotka. Ostatní jednotky jsou beze změny.
- 

 SDrive zařízení má číslo #2, takže systémovou jednotkou je D2: a je v ní aktivována jednotka D2:. Všechny jednotky jsou tedy beze změny.
- 

 SDrive zařízení má číslo #2, takže systémovou jednotkou je D2:. Jednotky D2: a D3: jsou vzájemně vyměněny. Tj. přístup na D2: jde na D3: a přístup na D3: jde na D2:.

Připojení k Atari:

SDrive má pro připojení k Atari vyveden konektor D-SUB15F, do kterého se zapojuje redukční kabel D-SUB15M <-> Atari SIO konektor. Schéma zapojení tohoto kabelu je následující:



Software

Ovládací program SDRIVE.COM (verze 20090403):

Ovládací program, umístěný na disketě SDRIVE.ATR, se po spuštění pokusí nalézt SDrive zařízení (číslo #1 až #4). Poté na disketě hledá konfigurační soubor SDRIVE.CFG, dle kterého provede nastavení a zjistí si z SDrive aktuální stav navolených jednotek D1: až D4:, což zobrazuje v pravé části. Pod výpisem jednotek je název aktuálního adresáře, jehož obsah se vypisuje v levé části. Základní výběr se provádí klávesovými šípkami nahoru/dolů, nebo posun o celou stranu pomocí klávesových šipek vlevo/vpravo. Klávesa Return stlačená na souboru způsobí přechod kurzoru do pravé části, kde lze klávesami nahoru/dolů vybrat požadovanou jednotku D1: až D4: a opětovným stiskem Return do ní příslušný soubor nastavit. Po dokončení nastavování souborů do jednotek se stiskem klávesy InverseVideo (nebo Atari Reset) provede restart počítače Atari a načtení příslušného programu.

Ovládací program SDIVEN.COM „NoAutoload“ (verze 20090403):

Tato varianta neprovádí automaticky po spuštění nastavení dle SDRIVE.CFG, což je důležité zejména při aktivované funkci automatického rebootu (jinak by se počítač po nastavení vždy hned restartoval a nebylo by možné již nikdy nic změnit).

Kompletní popis funkcí ovládacího programu:

Shift nebo **Fire** (držený během spouštění ovládacího programu SDRIVE.COM) ... Vynechání automatického načtení konfigurace.

Help ... Zobrazení informace o verzi ovládacího programu a manuálu pro ovládání (jen u verze s vestavěným manuálem).

R (Refresh) ... Obnovení výpisů obsahů všech jednotek a aktuálních hodnot SDrive, přechod do kořenového adresáře.

Control+R (Read) ... Načtení konfigurace.

Control+W (Write) ... Uložení konfigurace. Ukládá se nastavení aktivovaných souborů v jednotkách a volitelně změna rychlosti pro zrychlený SIO přenos (U), umístění boot loaderu (B), automatické vypisování dlouhých názvů (L) a možnost automatického rebootu (coldstart) (Inverse). Uložení se potvrzuje klávesou „Y“.

U, **Control+U**, **N** ... Přepínání rychlosti pro zrychlený SIO přenos. V pravé dolní části indikována hexadecimální hodnota POKEY divisoru a přibližná přenosová rychlost v bitech za sekundu.

I (Info) ... Zobrazení informací o aktuální položce. Velikost v bajtech, datum a čas poslední modifikace.

A ... Aktivuje v levé části adresář a soubor přednastavený v aktuální jednotce.

Control+F (Find) ... Nové vyhledávání v aktuálním adresáři. Hledá se první položka začínající zadaným řetězcem. Znak “?” zastupuje jeden libovolný znak.

Shift+A až **Shift+Z**, **Shift+?** ... Nové vyhledávání v aktuálním adresáři. Zrychlené zadání prvního znaku vyhledávacího řetězce.

F, **Space** ... Hledání dalšího výskytu dle vyhledávacího řetězce. (Poznámka: Není-li žádná další položka nalezena, zazní bzučák.)

H (Hardware) ... Informace o verzi firmware SDrive zařízení.

L (Longname) ... Zobrazení dlouhého názvu souboru (zobrazuje max. prvních 80 znaků).

Control+L ... Zapnutí/vypnutí režimu automatického vypisování dlouhých názvů.

V (View) ... Zobrazení obsahu souboru (nelze pro obrazy disket ATR, XFD). Následně se klávesou určuje způsob zobrazení (A–ATASCII, C–ASCII, H–Hexadecimální výpis, B–Bloková struktura Atari binárního souboru).

B, **Control+B** (BootLoader) ... Změna umístění boot loaderu pro spustitelné soubory (COM, XEX, BIN, ...). Rozsah bootloadeu je \$0500-05F7 až \$BE00-BEF7.

X (neXt SDrive) ... Pokus o vyhledání a přepnutí na ovládání dalšího SDrive zařízení. (V pravém horním rohu se vypisuje číslo #x aktivního SDrive zařízení.)

Z, **Shift+1** až **Shift+4** ... Výměna aktuálně používané jednotky nebo jednotky D1: až D4: se systémovou jednotkou.

Inverse, **Shift+Inverse**, **Reset** ... Reboot Atari.

Shift+Control+Inverse ... Atari restart (coldstart) (úplný reboot jako po zapnutí počítače).

Shift+< (Clear) ... Reset SDrive (úplný reset SDrive jako při stisku tlačítka Reset na SDrive).

Q (Quit) ... Opuštění programu (nutno potvrdit klávesou „Y“).

Levá část:

Výpis max. 20 položek aktuálního adresáře. Adresářové položky předchází znak “/”.

Šipka nahoru ... Přechod na předchozí položku.

Šipka dolů ... Přechod na následující položku.

Šipka vlevo ... Přechod na předchozí stranu výpisu (předchozích 20 položek).

Šipka vpravo ... Přechod na následující stranu (dalších 20 položek).

< ... Přechod na první položku v aktuálním adresáři.

> ... Přechod na poslední položku v aktuálním adresáři.

Esc ... Přechod do nadřazeného adresáře.

/ ... Přechod do kořenového adresáře.

Tab ... Přechod do pravé části.

Return ... Aktivace adresáře nebo souboru.

1 až **4** ... Aktivace souboru do jednotky D1: až D4:.

BackSpace ... Deaktivace souboru v aktuální jednotce.

Pravá část:

Vypisuje jednotky D1: až D4: a soubory v nich aktivované.

Esc, **Tab** ... Přechod do levé části.

Šipka nahoru ... Přechod na předchozí jednotku.

Šipka dolů ... Přechod na následující jednotku.

Má-li kurzor vzhled šipky vlevo:

Return ... Nastaví do levé části adresář a soubor aktivovaný v aktuální jednotce.

Šipka vlevo ... Přechod do levé části.

Šipka vpravo ... Změna vzhledu kurzoru na šipku vpravo (jen je-li v levé části vybrán soubor).

Má-li kurzor vzhled šipky vpravo:

Return ... Aktivuje soubor z levé části do aktuální jednotky.

Šipka vlevo ... Změna vzhledu kurzoru na šipku vlevo.

Pod jednotkami se zobrazuje vždy aktuální cesta do adresáře, jehož výpis je v levé části. Je-li počet vnoření vyšší než 10, nachází se před názvem prvního podadresáře znak otazník (místo lomítka).

Pravá dolní část:

FastSIO - Zobrazuje rychlost pro zrychlený SIO přenos - nastavená hexadecimální hodnota POKEY divisoru a přibližná přenosová rychlost v bitech za sekundu.

BootLoader – Přednastavené umístění boot loaderu v paměti.

Alternativní ovládání joystickem a/nebo konzolovými klávesami (např. Atari XEGS):

Kromě klávesnice lze pro výběr a nastavování souborů do jednotek využít též joystick a/nebo konzolové klávesy. Jednotlivé směry joysticku a konzolové klávesy mají totožnou funkci jako stisknutí níže uvedených kláves.

Joystick:

nahoru ... šipka nahoru
dolů ... šipka dolů
vlevo ... šipka vlevo
vpravo ... šipka vpravo
tlačítko+nahoru ... <
tlačítko+dolů ... >
tlačítko+vlevo ... Esc
tlačítko+vpravo ... Return

Konzolové klávesy:

Start ... Return
Start (držení déle než 0.3 sekundy) ... L (Longname)
Select ... šipka nahoru
Option ... šipka dolů
Select+Start ... šipka vlevo
Option+Start ... šipka vpravo
Select+Option ... Esc

Dodatky, poznámky

- Pokud po vložení karty zelená LED dioda svítí trvale dál, nedaří se systému kartu inicializovat (pokouší se o to opakovaně). Pokud po vložení karty zelená LED dioda zhasne a nerozsvítí se žádná žlutá, nebyl nalezen systém souborů FAT16.
- Adresářové položky “.“ a “jmenovka disku“ na SD kartě SDrive vynechává.
- Při aktivaci datového souboru do jednotky a následném pokusu o bootování z této jednotky nebo o spuštění datového souboru může dojít k zablokování systému nebo k jakýmkoliv dalším nepředvídatelným následkům.
- Vestavěný boot loader využívá v nulté stránce buňky \$43 až \$46, ignoruje nadbytečné FF FF uvnitř segmentovaného binárního souboru a v případě nepřítomnosti RUN adresy spouští program od zaváděcí adresy prvního bloku.
- U některých programů/her může docházet k problémům s načítáním kvůli příliš vysoké rychlosti SIO přenosů. V takovém případě zkuste rychlost snížit nebo zrychlený SIO přenos zcela zakázat.
- Po změně FastSIO rychlosti může OS (typicky Q-meg4) přestat načítat, neboť si pamatuje předchozí používanou rychlost, která již není platná. V tom případě stačí přepnout rychlost jednotky v OS (Q-meg4) na N a opět na F, aby si od SDrive znovu zjistil použitelnou hodnotu pro zrychlený SIO přenos.
- Svítí-li červená LED indikující zápis nebo odložený zápis na SD kartu, nevypínejte počítač, nevytahujte kartu ani nepřepínejte přepínač zákazu zápisu na SD kartu, jinak může dojít k nedokončení ukládání či k poškození dat!
- Vyjmutím SD karty, vypnutím počítače (odpojením napájení) nebo stiskem reset tlačítka na SDrive se SDrive reinitializuje a nezachovává žádné z provedených změn nastavení (FastSIO, umístění BootLoaderu) ani přiřazení souborů do jednotek. (Poznámka: Obnovení veškerého nastavení však může provádět ovládací program běžící na Atari po nabootování z SDrive.)

Úspěšně testované paměťové karty:

A-DATA Speedy SD 1GB, A-DATA Turbo 150x SD 2GB, Apacer SD Memory Card 128MB, CakeMS SD HighSpeed 60x 1GB, Elite Pro High Speed SD 2GB (China), EMTEC SD 2GB (China), Kingston SD 512MB, Kingston SD 1GB, Kingston SD 2GB (Taiwan), Kingston SD 2GB (Japan), Kingston microSD adapter + Kingston microSD 1GB (Taiwan), Kingston miniSD adapter + Kingston miniSD 2GB, Noname adapter + microSD 2GB (Taiwan), Noname 64MB SD Memory Card, SanDisk 512MB SD, SanDisk 1GB SD (China), SanDisk Ultra II (SD/USB) 1GB (China), Ultra-X SD 512MB, Verbatim SD 2GB (Japan).

Problémové paměťové karty (nefungovaly vůbec nebo docházelo k chybným přenosům dat):

A-DATA Speedy DUO (SD/USB) 1GB

Vysvětlení k projektu:

Pokud by vás zajímalo, proč jsou podporovány jen SD karty velikosti do 2GB, systém souborů pouze FAT16, počet jednotek jen 4, nebo proč není implementována ještě „ta či ona“ další vlastnost atd., pak vězte, že hlavním omezujícím důvodem je kapacita použitého jednočipu ATmega8. 8KB paměti pro program je téměř zcela obsazeno, 1KB RAM je využito též maximálně (512B buffer pro SD sektory, 256B buffer pro Atari sektory, takže zbývá pouhých 256B pro veškeré operace a nastavení jednotek a rovněž pro zásobník). Tato omezení nás však skvěle motivovala provádět spousty vylepšení a optimalizací a hlavně neustále zvažovat a přehodnocovat, které vlastnosti a funkce jsou nezbytné, které podstatné a které jsou v rámci uvažovaného způsobu používání postradatelné. SDrive tedy chápejte jako naši vizi optimálního SIO zařízení pro 8-bit Atari s pohodlným ovládním a minimálními součástkovými náklady. :-)

Použitá literatura:

Příručka uživatele disketové jednotky / ing.Petr Jandík, Komentovaný výpis ROM OS Atari 800XL / ing.Jan Kodera, Adresy paměti počítačů Atari 600XL/800XL 1 a 2 / Pavel Dočekal, GPL zdrojové kódy autorů Pascal Stang, Jesper Hansen, Marek Michalkiewicz, Bjoern Haase, Artur Lipowski, Joerg Wunsch, Carlos Lamas, Theodore A. Roth, Free Software Foundation, Inc.

Použité nástroje:

AVR-GCC, AVR Studio 4 / Atmel, XASM / Fox/Taquart, MADS / Tebe/Madteam

Poděkování:

Při praktické výrobě hardware nám pomohli následující lidé: Pavel Adámek, Radim Göetz, Miroslav Šterba.

S anglickým překladem dokumentace vypomohl Josef Pepax Augustin.

Děkujeme jim.