Obsah

se týká formátování. S koprocesorem se reálná čísla při neformátovaném výstupu tváří jako typu „extended“, t.j. například se čtyřmi ciframi v exponentu. Některé formátovací procedury na začátku jednotky `str_num` různý výstup programů při různém hardwaru omezují.

S málo výjimkami jsou programy čistě anglické. Hlavní důvod je ten, že autor odmítá používat „cestinu“, a že i když má uživatel ve svém počítači spuštěno české zobrazování, může to být v různých kódech. Ojedinělé české programy lze ale snadno překódovat pomocí programu `CS_Conv`. Čistě anglické programy mají i výhodu čitelnosti, kdy se nemíchá anglický programovací jazyk s jiným jazykem v označení proměnných a podprogramů a v komentářích. A anglicky čte, i když možná s trochou námahy, jistě už každý potenciální uživatel těchto programů.

Pokud nějaký program zdokonalíte, a předpokládáte, že by se vaše úprava mohla hodit i jiným, klidně jim poskytněte balík `pas_jh.zip` i se svým doplňkem. Uvítám, když upravený program pošlete i mně. Rád zahodím program původní a pod stejným názvem zařadím do své sady místo něj program váš.

Jak vyplývá z licence [2], jde o programy, které si může každý sám upravovat a jejich části používat ve vlastních programech. Pokud takové nové programy jsou šířeny dál, musejí ale také zůstat v kategorii svobodných programů.

Pokud se v programech jen upravuje seznam adresářů, kde se hledají potřebné datové soubory, nebo když se změní pětice hodnot pro místo, odkud se pozoruje (ty jsou uvedeny na začátku jednotky `solar_ut`), může zůstat zachován název programu a nemusí být nikde vidět poznámka o takové změně. Totéž platí, když do programu byly doplněny jen vysvětlivky (to může být někdy potřeba, aby ovládání programu bylo jasné i jiným než autorovi).

4 Ovládání programů

Některé programy prozradí, jak je užít, už když se spustí bez parametrů (to tehdy, když bez nějakých parametrů nemohou dostát svému účelu). Jiné poskytnou návod k použití, když je alespoň jeden z jejich parametrů `?` (nebo `/?` či `-?`). Programy s dlouhým návodem musí poskytovat možnost zaznamenat popis do souboru místo na obrazovku. Většinou lze k tomu použít standardní přesměrování výstupu, například `fGCVS >> fGCVS.hlp`. V některých programech, které musejí v průběhu své práce reagovat na každý stisk klávesy, bohužel přesměrování nefunguje (vinou užití prostředku `crt` jazyka Borland Turbo Pascal). Takové programy pak vytvoří soubor `*.hlp`, když je o to požádá parametr `/h` (nebo `-h`). Například `graph_d -h`.

Programy se vesměs ovládají parametry, uvedenými na příkazovém řádku. Parametrem se přitom rozumí „slovo“, jednotlivé parametry jsou (jak je u skutečných slov obvyklé) odděleny mezerami. Ovládání pomocí parametrů je pohodlné například díky tomu, že příkaz lze mnohokrát opakovat s jen malými změnami parametrů (rovnou z MS-DOSu to umožňuje program `DOSKey`). Ještě větší výhodou je možnost vytvořit si dávkové soubory (tj. `*.bat`), kde jsou některé parametry již definovány (například vaše zeměpisné souřadnice).

hvězdy jsou v dané chvíli nad vodorovnou rovinou (tedy na obloze, pokud se díváte z vrcholu kopce).

Dáváte-li přednost tomu, spojit dvojici map s maskami trvale, vytiskněte čtveřici listů ještě jednou a ostřihněte severní masku podél čtyř tečen okrajové čárkované kružnice. Rožky prostříhněte až k této kružnici, a ohněte rozpůlené rožky přes vloženou dvojici map. Když půlky růžků slepíte, zůstanou mapy v maskách držené trvale.

K výrobě otočných mapek se hodí použít tuhý papír místo obyčejného. Laserové tiskárny se dají přepnout, aby tiskly bez ohýbání papíru, a dovolují užití dosti tlustých listů (ověřte si to v jejich manuálu). Papír musí ale mít hladký povrch, aby se na něj otiskla barva.

8.3 Stereoskopické mapy

Parametry `s` a `sc` nebo `sm` umožňují vytváření dvojic map, které se při vhodném způsobu prohlížení promění v trojrozměrný obrázek: jedinou mapu, v níž je různé objekty vidět v různých vzdálenostech. Nejste-li ale zběhlí v prohlížení stereoobrázků, nebude pro vás snadné takového pohledu vůbec docílit, natož aby bylo prohlížení stereomap pohodlné a neunavující zrak.

Dojmu hloubky obrazu se dociluje tím, že hvězdy v mapě pro levé a pravé oko jsou oproti sobě posunuty různě moc podle toho, jak jsou daleko. Zorné paprsky z levého a pravého oka se musí u bližších hvězd více sbíhat – tuto sbíhavost nazýváme paralaxa hvězdy. Astronomickou paralaxou se rozumí sbíhavost v případě, že „oči“ tváře, která hledí na hvězdu, jsou od sebe vzdálené jednu astronomickou jednotku, čili asi 150 Gm. Zatímco astronomické paralaxy stálic jsou menší než jedna vteřina, pro stereoskopickou mapu musí zobrazené paralaxy hvězd dosahovat desetin stupně.

Pohodlného prohlížení lze docílit jen tehdy, když je v souladu sbíhavost pohledu obou očí (čili konvergence) a jejich zaostření (akomodace). Dokonalý soulad může platit jen pro jedinou zdánlivou vzdálenost, nejvhodněji pro vzdálené hvězdy s téměř nulovými astronomickými paralaxami. Hvězdy s větší paralaxou se sice zdají bližší, ale zaostření se nemění, protože ve skutečnosti jsou nakresleny na téže rovině. Stereogram z tohoto důvodu nedosahuje kvality hologramu, a pohled na něj nutně trochu unavuje.

Souladu konvergence a akomodace zraku pro vzdálené hvězdy lze docílit při použití vhodných brýlí. Například pokud jsou vzdálené hvězdy zobrazeny od sebe právě tak daleko, jako je vzdálenost zorniček vašich očí (například 65 mm) a prohlížíte-li si je ze vzdálenosti půl metru, potřebujete zvýšit optickou mohutnost svého zraku o dvě dioptrie. Použijete tedy brýle se spojkami s touto mohutností*, čili s ohniskovou délkou půl metru. Takové brýle má na čtení leckterý starší člověk. Při užití brýlí s mohutností čtyři dioptrie byste mapy museli pozorovat ze vzdálenosti čtvrt metru. Pak by vám většina hvězd připadala ve velké dálce, a jen ty nejbližší hvězdy by vystoupily do popředí.

Pokud užijete spojek s mohutností dvě dioptrie (nebo jako krátkozrací si sundáte brýle s mohutností $-2\,\mathrm{D}$) a chcete se na mapu dívat ze vzdálenosti menší, je potřeba

adresář program	
Nons2bla	Oprava textu: znak 255 na 32 (mezera), nebo kterýkoliv na kterýkoliv
vlnka2	Nahrazuje mezery sekvencí `\ ` po zvolených jednopísmenných předložkách a spojkách, nebo znakem ˜ (defaultně) (mírná úprava programu Vlnka.pas, nabízeného CSTUGem)
Astro	*Astronomické programy*
Dif2Rat	Rozdíl hvězdných velikostí / 1 mag → podíl jasností
Ecl2equ	Ekliptikální délka a šířka → rektascenze a deklinace
Equ2ecl	Rektascenze a deklinace → l a b (ekliptikální délka a šířka)
Equ2gal	Rektascenze a deklinace → galaktická délka a šířka
F_GCVS	Informace o hvězdě z Obecného katalogu proměnných hvězd (GCVS)
Faint	Slabosti hvězd z matice jejich porovnání (koncept)
Fai2Bri	Hvězdná velikost (a vzdálenost) → jasnost a energiové vyjádření
Fourierm	Frekvenční diagram z dat speciálního formátu, český program Leoše Ondry
Grid	Poledníky a rovnoběžky pro rotační elipsoid, jako Jupiter
Hel_Cor	Heliocentrická korekce (veličina významná u proměnných hvězd)
Lum	Jas vyjádřený jak obvykle, tak i zvláštním astronomickým způsobem
Map_mGSC	Kreslí hvězdnou mapu z komprimovaného Guide Star Catalogu (ve tvaru MegaStar verze 3)
Map_wire	Délka deformovaných hlavních kružnic v ekvidistantních azimutálních mapách
Moon	Efemeridy Měsíce (denní — jen hlavní fáze — jen zatmění)
Mul_fai	Hvězdná velikost skupiny hvězd z hvězdných velikostí jejích členů
Nights	Časy a azimuty Slunce při průchodu danou úhlovou výškou
Noci	Časy a azimuty Slunce při průchodu danou úhlovou výškou, česká verze
Padi	Úhlová vzdálenost dvou bodů (nebo hvězd z Katalogu jasných hvězd)
Planet	Polohy planet (ve starém smyslu slova, tj. včetně Slunce a Měsíce)
Posi	Polohy tělesa z elementů jeho orbity kolem Slunce
Pre_d_bj	Příklad precese z B1950 na J2000, pro soubor Planets.dbf
Pre_g_bj	Příklad precese z B1950 na J2000, pro soubor GCVSred.dbf
Preces	Převod rovníkových souřadnic hvězdy: původní ekvinokcium (předpokládá se B1950) → nové ekvinokcium (předpokládá se J2000)
Rat2dif	Poměr jasností → rozdíl hvězdných velikostí / 1 mag
Sol_Temp	Zářivá rovnováha – teploty na osluněných tělesech
Star_pos	Úhlová výška atd. bodu (nebo hvězdy z Katalogu jasných hvězd)
Star_tim	Okamžik průchodu úhlovou výškou (pro stálice, planety, Slunce, Měsíc)
Sun	Juliánské datum, hvězdný čas, poloha Slunce
Sun_ph	Rovnodennosti a slunovraty
Sundial	Rovinné sluneční hodiny a oslunění kolektorů a oken
Time2JD	Píše juliánská data (nebo MJD) do souboru formátu dBase
Tr_bin	Trajektorie vizuální dvojhvězdy
Var_Dif	Zapisuje průměrné odchylky, jejich standardní deviace a změny do seznamu srovnávacích hvězd a pak píše vypočtené slabosti do seznamu všech porovnání

adresář program	
\\Map_BSC	*Program Map_BSC a k němu patřící vybavení pro tvorbu hvězdných map*
Map_BSC	Kresba hvězdných map z B5_cd.dbf (nebo Hip_main.dat, Tyc_main.dat či Tyc_main.sel), obj.dbf a planets.dbf
Scale	Časy vedle dat, stupnice pro zenitové hvězdné mapy (česky, LaTeX)
Scale_v	Časy vedle dat, stupnice pro zenitové hvězdné mapy (*.eps, svisle)
\\CCD	*Programy pro CCD kamery firmy Santa Barbara Sci. Instruments Group: pět funkčních pro kameru ST4 (ale nepříliš ověřených) a prohlížeč pro obrázky z kamery ST7, případně ve formátu FITS.*
FITSstVw	Zobrazí CCD snímek z kamery SBIG ST7 nebo 16 bitový FITS obrázek
pCCD1	Koncept programu zobrazující CCD snímek kamerou ST4 a k němu mapu z GSC (z dat ve tvaru MegaStar)
S4	Zobrazí snímek z kamery ST4
S4df	Odečte temný snímek od zkoumaného ST4 snímku
S4fa	Transformace ST4 snímku sjednocující citlivost („flat-field“) podle algoritmu SBIG
S4fs	Transformace ST4 snímku sjednocující citlivost („flat-field“) podle přirozeného algoritmu
S4m	Proměří obrazy hvězd na snímku CCD kamery ST4
\\Min	*Obecný program pro předpověď periodických jevů, ale jen s jednoúčelovými daty; od Rudolfa Nováka.*
Min	Okamžiky extrémů jasnosti proměnných hvězd (hlavně při zákrytech dvojhvězd)
Fun	*Programy pro děti J. Hollana, demonstrační a vzdělávací drobnosti*
Doppl2vs	Převod tónového interval na rychlost vozidla (se zvukovou ukázkou)
Doppl2v	Převod tónového interval na rychlost vozidla
Doppl	Zvuk ze zdroje na kruhové orbitě: je slyšet Dopplerův jev
Morse	Pípá písmena v Morseově abecedě
P	Psaní na obrazovku psacím písmem (velikost se mění znaky + a −); česky
Piano	Hraje tóny dle písmen kláves; <Shift> je o půltón zvyšuje, <Ctrl> snižuje
Play	Hraje melodii z jednoduchého textového souboru (viz Melodie.txt)
S	Psaní na obrazovku bezpatkovým písmem (velikost se mění znaky + a −); česky
Tada	Cvičení sčítání a odčítání
TadaN	Cvičení násobení a dělení
Screen	*Nastavování módů obrazovky, různé testy a operace s grafickou obrazovkou. Nejužitečnější programy jsou:*
Vmod	Nastaví video mód VGA karty (standardní, VESA 6a, specifické pro kartu). Popletená obrazovka se často dá spravit příkazem VMod 3
VmodV	Nastaví video mód SVGA karty ovladatelné dle standardu VESA

`mb_e_ch.bat`, která vytvoří čtyři listy. Tři z nich jsou mapy; ty se mají ostřihnout podél přímek odpovídajících světovým pólům a pak slepit tak, aby vytvořily jednu dlouhou mapu, na níž se hvězdy dvakrát opakují. Zbývající list se nemá podél čar na deklinacích plus a mínus 90 stupňů obstřihnout, ale přehnout tak, aby pasoval kolem připravené dlouhé mapy. Pak se má rozříznout jeho přední část (nejlépe žiletkou na lepence) podél čáry představující horizontální rovinu a pak podél okrajových čar nad horizontem, až k hornímu přehybu. Tím se z ní stane maska. Vsuňte do ní dlouhý pruh mapy a posuňte jej, až odpovídá pohledu na oblohu v požadované chvíli.

8.2 Sestavení oboustranné otočné mapky

Pokud bydlíte blízko zeměpisné šířky 49.2°, můžete použít připravených map v adresáři `astro\map_bsc\maps`. Jinak spusťte dávku `mb_ns_ch` s vhodným šířkovým parametrem. Vezměte čtyři výsledné listy a prohlédněte si je. Abych vám ušetřil opakované pokusy se správným stříháním, ohýbáním a lepením, doporučuji následující postup.

Za prvé, vaše tiskárna může obrázek deformovat, což je špatné hlavně v případě okrajové kružnice. Abyste to napravili nebo zkontrolovali, vezměte kružítko a nakreslete kružnici se středem na pólu, jen trošku menší, než je ta vytištěná.

Dírka na pólu, která přitom vznikla, vám pak pomůže srovnat správně obě mapy ruby k sobě. Správně, to znamená tak, aby hvězdy byly v opačných směrech. Přiložte mapy na okno a ztotožněte jejich póly; okraje papíru mají zůstat rovnoběžné. Přitlačte levou polovinu listů pevně na okno, ohněte pravou polovinu horního listu doleva a naneste střídmě lepidlo na spodní list, jen v pruhu širokém asi jeden centimetr podél okrajové kružnice. Rychle pak horní list přitlačte zpět, aby spodní list nezvlhl víc než horní. Když jsou po pěti až deseti sekundách listy slepeny, zopakujte postup s druhou polovinou listů. Pak můžete slepené listy ostřihnout podél okrajové kružnice.

Masky se upraví jinak. Jižní (stereografická, v níž jsou všechny křivky zobrazeny jako kruhové oblouky) se ostříhne podél rovných čar, a pak podél horizontu (nebo kousíček vně od něj). Na zbývající části zůstane „ciferník“.

Severní maska se podél stejných rovných čar neostříhne, ale přeloží. Stříhání severní masky je trochu složitější. Probíhá podél jiných rovných čar, pokračuje podél okrajové kružnice a pak podél křivky vyznačující úhlovou výšku -30 stupňů. Pak se vystříhne vnitřní část masky podél horizontu, takže „ciferník“ se zahodí; lze přitom stříhat poněkud více uvnitř, aby zůstaly nedotčené dílky vyznačující azimut.

Obě masky se pak slepí zřejmým způsobem: jižní se umístí do složené severní, pečlivě se vycentruje (aby se zmenšil vliv případných zkreslení způsobených tiskárnou) a přeložené okraje severní masky se přilepí na jižní masku.

Pak lze vložit dvoustrannou mapu do kapsy vytvořenou z masek (severní mapa má být samozřejmě pod severní maskou). Pokud se nastaví zvolený měsíc (přesněji, jeho příslušná část, přičemž začátek měsíce je uprostřed mezi středy vytištěných názvů) nad zvolený čas (nad znamená na polopřímku od pólu mapy k údaji času, údaj znamená vždy skutečný místní čas, nikoliv čas letní) na masce, je vidět, které

Výše zmíněný program `graph_d` je jednou z velmi mála výjimek. Prokládají-li se pomocí něj data polynomem (běžně přímkou) nebo hledá-li se jejich osa symetrie, pak se vás program dotazuje i v průběhu práce. Tato konverzace je zařízena poněkud primitivně (je to původem dost starý program, což se projevuje i na nezvyklém tvaru parametrů na příkazovém řádku), ale svůj účel plní.

Většina programů v naší sadě, které poskytují grafický výstup na obrazovku, umí současně vytvořit i odpovídající soubor pro kresbu systémem LaTeXnebo obrázek v jazyce PostScript (soubor typu `*.eps`). Z nich lze pak získat tisk s libovolně velkým rozlišením, a předtím je ještě upravovat textovým editorem. Tím se mé programy liší od mnohých komerčních programů, které poskytují často jen možnost okopírovat obrazovku kostrbatě na papír. Pokud jde o jazyk PostScript [13], ovládají se jím všechny dražší tiskárny. Když zrovna takovou nemáte, nainstalujte si do svého počítače volně šiřitelný systém GhostScript (http://www.cs.wisc.edu/~ghost). K němu pak existuje doplněk PSView, který se užívá k pohodlnému prohlížení PostScriptových souborů na obrazovce.

Jelikož grafická obrazovka může dělat někdy problémy (například na textové konsole Linuxu), grafické programy mohou být konvertovány do textové verze, kdy produkují jen výstup v PostScriptu (k tomu jsou k dispozici konverzní dávky).

5 Poznámky k vybraným programům

O programu `Graph_d` jsem se již zmínil. Program slouží k vytváření grafů a histogramů hlavně ze souborů typu `*.dbf`. Umí ale vytvářet grafy i z textových souborů, které někde v sobě obsahují nějaké sloupce čísel. Od jiných kreslicích programů se liší i tím, že umí seskládat data podle dané periody, ba i najít osu symetrie dat (to je v astronomii dost obvyklá potřeba).

Ve stejném adresáři `Util` je i několik dalších programů, které často užívám. Jedním z nich je program `CutBE`, který umí vyříznout část libovolně velkého souboru, opakovaným užitím (např. dávkou `cut10`) pak rozdělit na několik částí. Vyříznutou část rozumné velikosti lze editovat běžnými textovými editory, a příkazem systému MS-DOS `copy` pak opět části spojit do jednoho souboru (viz `copy10.bat`). Program `CutTrBla` zkrátí textový soubor o nepotřebné mezery na konci řádků (totéž sice učiní každý textový editor, ale jen pro nevelké soubory).

Z programů adresáře `Astro` užívám běžně celou řadu. Nejsložitější, i z hlediska užívání, jsou programy vytvářející hvězdné mapy, hlavně program `Map_BSC`. Ten je obsažen ve samostatném stejnojmenném adresáři, a v podadresáři `Maps` pak příklady jeho výstupů. Úvod do užívání programu je připojen na konci této brožury. Jiné příklady jeho výstupů jsou v balíku `Litt_Atl` [9] obsahujícím atlas z knihy *Báječný svět hvězd* [10].

Další mapy v této knize vycházejí z výstupů programu `Map_mGSC`. Ten se opírá o *Guide Stars Catalogue*, a to ve verzi atlasu MegaStar [11]. Pro jeho užívání proto musíte mít CD s oním výborným počítačovým hvězdným atlasem. Oproti samotnému atlasu MegaStar poskytuje můj program možnost vytváření map podle pa-

[14] ScreenThief, program od Villa Software, je dostupný např. na http://www.simtel.net/simtel.net/msdos/graphics-pre.html jako st201f.zip. Lokální kopie je ftp://astro.sci.muni.cz/hollan/programmes/st201f.zip

[15] Viz stránky TEX Users Group, http://www.tug.org

[16] Československé sdružení uživatelů TEXu, viz http://www.cstug.cz

[17] Příklady obrazovek (hvězdných map) z programů `map_bsc` a `map_mgsc` jsou v adresáři http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/programmes/images.

[18] Dvoubarevné brýle k prohlížení anaglyfů, ale i brýle polarizační a difrakční prodává např. http://www.rainbowsymphony.com.

1 Úvod

Sada programů vznikla na *Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka v Brně* (http://www.sci.muni.cz/obsbrno).
Obsahuje převážně díla členů sdružení *Amatérská prohlídka oblohy* (http://www.ian.cz/apo),
jehož profesionálním členem jsem i já jako tvůrce sady a většiny programů v ní. Programy řeší řadu různorodých úloh, se kterými jsem se setkal. Jde o problémy astronomické i jiné.

Všechny programy a jejich části patří do kategorie *svobodných programů* (free software). Aby jejich trvalé svobodné užívání bylo zaručeno, platí pro ně GNU General Public License, verze 2 (z roku 1991) nebo (pokud existuje) kterákoliv novější, dle vašeho výběru. Pokud text licence nemáte (spolu s programy má být k dispozici jako gpl.txt), najdete ji na http://www.gnu.org/copyleft/gnu.html. V tomtéž adresáři (http://www.gnu.org/copyleft/) si můžete prostudovat i důvody, proč je takové upřesnění potřeba, a co přesně jsou *svobodné programy*. GNU licence mj. požaduje, aby každý, kdo dostane některý z programů v přeloženém tvaru, dostal i jeho původní text nebo informaci, jak jej získat.

Programy můžete nejlépe využít, máte-li překladač jazyka Borland Turbo Pascal, nebo si stáhnete z Internetu výborný volně dostupný překladač Free Pascal Compiler [3], který funguje na mnoha platformách (např. v operačním systému Linux). Zdrojové texty všech programů jsou k dispozici jako komprimovaný soubor (balík) `pas_jh.zip` na adrese

http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/programmes .

Na téže adrese jsou k dispozici i přeložené spustitelné soubory ve tvaru pro počítač PC-XT s matematickým koprocesorem (jako balík `exe87_jh`), bez koprocesoru (`exe_jh`), i pro PC s operačním systémem Linux. Nevýhoda přeložených souborů je, že některé nebudete moci plně přizpůsobit svému prostředí, které se může lišit strukturou adresářů, zeměpisnou polohou, atd.

K programům jsou v některých případech potřeba astronomická data, která jsou k dispozici jako další balíky (aneb archivy, zkrátka soubory `*.zip`). Balíky jsou vytvořeny programem `pkzip.exe` (nebo `zip`, na UNIXovém počítači). Rozbalují se programem pkunzip nebo unzip (např. `pkunzip /d pas_jh` nebo `unzip pas_jh.zip`).

2 Jak užívat počítače a MS-DOS

Aby počítač dobře sloužil, musí být dobře konfigurovaný. Velmi doporučuji, aby v základním adresáři MS-DOSu[1] v souboru `AutoExec.bat` definice vaší „environmentální proměnné“ `Path` (seznamu adresářů, v nichž se hledají spustitelné soubory) začínala
`Path=C:\bat;C:\DOS;C:\s\exetpu;`
— úplně na začátku je adresář s dávkovými (anglicky batch) soubory (čili programy v jazyce operačního systému), kterými spouštíte programy obsažené v nejrůznějších