
1. kapitola o slunečních hodinách:

ukázky slunečních hodin:

- rovníkové
- polární prstencové
- vodorovné, svislé, na obecně orientované rovině
- (analematické)

ŠIKMÝ UKAZATEL rovnoběžný se zemskou osou a kolmý k rovníku,
(nutno umět poznat, co je na hodinách ukazatelem,
když se nejedná o jednoduchou tyčku)

u kolmého ukazatele značí čas pouze stín NODU (konce tyčky)

DATOVÉ KŘIVKY na rovinných číselnicích jsou kuželosečky,
tj. průsečíky myšleného SVĚTELNĚHO kužele s rovinou číselníku
(u nás hyperboly a přímka pro rovnodennosti)

ČASY NA SLUNEČNÍCH HODINÁCH:

pravý místní sluneční čas (PMSČ) vs. pásmový středoevropský čas (SEČ, SELČ)

- OPRAVA O DÉLKU

(posunu-li se po Zeměkouli k východu, Slunce se na obloze
posune k západu, na číselníku slunečních hodin se stín posune
k východu, a hodiny ukáží VÍC => korekce o délku musí být záporná)

- ČASOVÁ ROVNICE = eliptická dráha Země && sklon zemské osy
vůči kolmici k oběžné dráze (představa Slunce obíhajícího Zeměkouli
po ekliptice a jeho hodinový úhel měřený na rovníku)

- +1 hodina v době platnosti LETNÍHO ČASU

ATOMOVÉ ČASY:

TAI (international atomic time) - základní atomový čas, jednotka sekunda SI,
~200 standardů na světě, vážený průměr

relativistické efekty při transformacích souřadnic
(intenzita gravitačního pole, vzájemná rychlost soustav):

TDT (dynamic terrestrial) = TT (terrestrial) - liší se od TAI o konstantu
(TDT = TAI + 32,184 s), má stejnou jednotku, užívá se v EFEMERIDÁCH
TDB (dynamic barycentric) - totéž, ale konst. příslušející těžišti Země

TCG (coordinate geocentric) - úplná obecně-relativistická transformace
=> sekulární změny, jiná jednotka

TCB (coordinate barycentric) - těžiště sluneční soustavy

UTO (universal time 0) - synchronizován s otáčením Zeměkoule,
měří se přímo dle průchodů * nebo rádiových zdrojů meridiánem
(nejpřesnější je měření kvasarů pomocí VLBI);
závisí na konkrétním pozorovacím stanovišti!

UT1 je opravený UT0 o pohyb pólu, už nezávisí na stanovišti

UTC (universal coordinated) <- tento čas je přenášen GPS, rádiem, televizí
liší se od TAI pouze celočíselným počtem sekund;
udržuje se blízko UT1 přestupnými sekundami -> tabelované *
v tomto čase zapisují okamžiky pozorování nebeských objektů

* viz International Earth Rotation and Reference Systems Service,
<http://www.iers.org/>, <http://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/bulc/UTC-TAI.history>

ST (sidereal time, hvězdný čas) - hodinový úhel jarního bodu;
dnes se už neměří přímo, ale VYPOČÍTÁVÁ se z UT1 definičním vztahem:

$ST_0 = 24110, \dots + 8640184, \dots * T_u + \dots * T_u^2 - \dots * T_u^3$
(tj. hvězdný čas na nultém poledníku v 0 h UT1 pro juliánské století T_u)

$ST = ST_0 + \Delta \psi * \cos(\epsilon) + k * UT1 + \lambda$
(tzn. místní hvězdný čas se započtenou nutací, časem uplynulým od 0 h UT1
a zeměpisnou délkou), přičemž

$k = 1,0027 \dots + 5,9 \dots * 10^{-11} * T_u - 5,9 \dots * 10^{-15} T_u^2$
(neboť ST plyne rychleji než UT)

Samozřejmě si můžeme odvodit i opačný přepoččet ST -> UT1...

JULIÁNSKÉ DATUM - počet dní od určitého prehistorického data

(pondělí 1. 1. 4713 př.n.l. juliánského kalendáře)

- může být vztaheno k TAI, UT, nejčastěji ale k TDB;
- algoritmus pro převod občanského data na juliánské a zpět - viz Příhoda
- snadné operace s časovými údaji a určování dne v týdnu

modifikované MJD = JD - 2 400 000,5

redukované RJD = JD - 2 400 000,0

juliánská století: $T_u = (JD - J2000.0) / 36525$

EKVINOKCIUM - obecně jde je významný časový okamžik,
ke kterému se vztahují hodnoty souřadnic, určitých veličin, úhlů

standardní J2000.0 = 1. 1. 2000 12 h TDB = JD 2 451 545,0 TDB
Besselovo B1950

Co když chci pozorovat Jupiter dalekohledem?

-
- zjistím si aktuální UTC z GPSky
 - vypočítám TAI (příslušný počet sekund zjistím ze signálu dekodovaného časovou GPSkou nebo z tabulek)
 - vypočítám TDT jako TAI - 32.184 s, dosadím do rovnic popisujících pohyb Jupitera ve sluneční soustavě, získám tak polohu (x,y,z) pro daný čas UTC

Kam mám tedy namířit teleskop?

-
- (Na to potřebuji znát aktuální natočení Zeměkoule.)
- z UTC zjistím UT1 (podle dekodovaného signálu nebo zmiňovaných tabulek)
 - z UT1 vypočítám hvězdný čas ST, který dosadím do rovnic pro transformaci souřadnic ekliptikálních na rovníkové I. druhu

Před budovou AÚ MFF UK jsme "mávali rukama" a takto "zaváděli"
souřadnicové systémy: azimutální, rovníkový a ekliptikální.

-> V libovolnou denní a roční dobu bychom měli umět představit si
(podle světových stran a souhvězdí), kde je ten který systém na obloze,
jaké jsou jeho základní roviny, směry anebo bázové vektory.

použití OTOČNĚ MAPKY OBLOHY

Poznámky pod čarou:

pozn. o systému NAVSTAR GPS a Galileo:

- ~18 satelitů na dráhách se sklonem 63 deg
- start evropského systému Galileo v roce ~2010:
 - více satelitů = lepší pokrytí ve městech a polárních oblastech
 - signál v budovách
 - 2x větší přesnost ~1 m (-> pruhy na dálnici)
 - kompatibilita s NAVSTARem
 - zpětná vazba (-> vyhledávání osob)
 - politika

pozn. o slunečním a hvězdném dni:

- "sluneční den" = 1 otočka vzhledem ke Slunci
- hvězdný den = otočka o 360 deg (vzhledem ke vzdáleným hvězdám)
24 h hvězdného času = ~ 23 h 56 min 4 s slunečního času

pozn. o juliánském a řehořském (gregoriánském) kalendáři:

- jaký je mezi nimi rozdíl?
(nejde tedy o zavedení přestupných roků, ale o to, že se VYNECHÁVAJÍ)
- reforma kalendáře nastala v různých zemích v různé roky,
na což musíme dát pozor u historických pozorování

pozn. o "unixovém" času - počet sekund od 1. 1. 1970
