---

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 číselnících jsou kuželosečky,
tj. průsečíky myšleného SVĚTELNÉHO 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

UT0 (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 zapisuji 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,... + 8640184,... * T_u + ... * T_u^2 - ... * T_u^3
(tj. hvězdný čas na nultém poledníku v 0 h UT1 pro juliánské století T_u)

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

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

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

JULIÁNSKÉ DATUM - počet dní od určitého prehistorického data
(pondělí 1. 1. 4713 př.n.l. juliánského kalendáře)
- může být vztaženo 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 dekódovaného
  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 dekódovaného 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 OTOČNÉ 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
