Zápočet 2022

Poznámky k zadání

Nejistoty: V zadání nejsou explicitní nejistoty měření, ale v úvodním odstavci se říká, že pro měřené hodnoty (ozn. y) platí Poissonovo rozdělení, tedy že mj. střední hodnota (λ) je rovna rozptylu, σ_y^2. Pro každý bod y_j máme jen jedno měření, tedy odhad lambda je právě tato hodnota a odhad nejistoty $\sigma_y = \sqrt{y_j}$. Po transformaci $y \to \log(y)$ se samozřejmě transformuje i tato nejistota (podle zákona šíření nejistot) - zatímco v lineární škále nejistota s velikostí naměřené hodnoty roste, v logaritmické je to naopak.

Po odečtení nějaké nafitované komponenty by se tyto nejistoty v principu měly mírně zvětšit (o nejistotu modelu), v praxi je ale tato nejistota oproti σ_y zanedbatelná.

NB: Některé funkce v pythonu s nejistotami pracovat neumí, např. `scipy.linalg.lstsq`. Náhradou může být tento kód

```
def lstsq(matA,b,sig_b):
    import numpy as np
    matW=np.eye(len(b))
    ir=np.arange(0,len(b))
    matW[ir,ir]=1/sig_b**2

    hess=matA @ matW @ matA.T
    cov=np.linalg.inv(hess)
    pars=cov @ matA @ matW @b
    return pars,cov
```

Poloha maxima: Jde o (co nejpřesnější) určení polohy maxima v horizontálním směru (energie). V logaritmické i lineární škále je tato poloha identická, souvisí s nafitovanými parametry q1 a q2 (vzorec je dosti jednoduchý). K určení nejistoty polohy maxima potřebujete znát nejen nejistoty těchto parametrů, ale i jejich kovarianci resp. korelaci. To vše můžete získat z kovarianční matice, která je inverzní k hessianu - analogický problém v maticovém formalismu je řešen v tomto ukázkovém příkladu

Pokud fitujete polohu maxima přímo (jako nelineární parametr) a váš fitovací program vám vrací i nejistotu, je to akceptovatelné řešení, musíte ale vědět

alespoň, jakou veličinu program minimalizuje.

Kovarianční resp. korelační matici můžete pak snadno získat i pro "kombinovaný" model, kdy není potřeba ani provádět fitování, stačí získat hessian z modelové matice, která bude v jednotlivých sloupcích obsahovat konstantu ("jedničky"), exponencielu a gaussovku.

Test normálního rozdělení: Spočtená korigovaná rezidua můžete primárně vykreslit do histogramu - pokud budete dělat Pearsonův test, tak lze vybrat jen část histogramu, kde podle tradičního pravidla počet binů s méně jak 5 prvky bude méně jak 5 (tedy vynechat okrajové oblasti). Pokud budete využívat nějaké předprogramované funkce na Kolmogorův test, vykreslete alespoň přibližnou empirickou distrib. funkci získanou z tohoto histogramu (viz Kolm. test v návodu ke kurzu). Parametry normálního rozdělení, se kterým budete histogram či EDF srovnávat, lze vzít jako střední hodnotu a směrod. odchylku výchozích reziduí (střední hodnota by měla být blízká 0, rozptyl očekáváme blízký 1).