

Übung zur Vorlesung “Statistische Methoden der Datenanalyse” H. Kolanoski, A. Schälicke – SS 2008

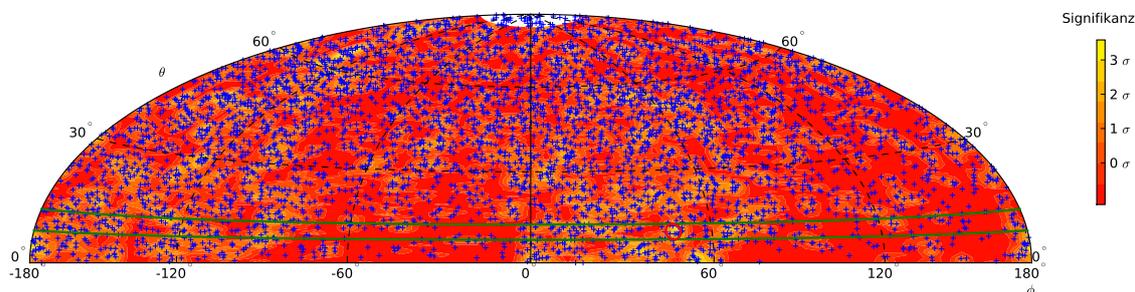
Übung 10

10.1 p -Wert einer Hypothese und Vertrauensband

Überprüfen Sie, ob eine Münze als “fair” betrachtet werden kann, d.h., ob die Wahrscheinlichkeiten, “Kopf” oder “Zahl” zu finden, gleich sind. Als Signifikanzniveau sei $\alpha = 0.5\%$ vorgegeben.

- Die Münze wird zwanzigmal geworfen. In dieser Stichprobe wird in 17 Fällen “Zahl” beobachtet. Wird die “fair”-Hypothese abgelehnt?
- Wie groß ist die experimentell bestimmte Wahrscheinlichkeit “Zahl” zu beobachten. Geben Sie ein 90% c.l. Fehlerbereich (nach Feldman-Cousins) an.

10.2 Suche nach Neutrino-Punktquellen mit Amanda



In den Daten des Neutrino-Experiments *AMANDA* aus den Jahren 2000 bis 2004, soll nach Punktquellen hochenergetischer Neutrinos ($E > 100$ GeV) gesucht werden.

In einen Suchfenster (Radius 2.5°) auf den Koordinaten $(\theta, \phi) = (62.7^\circ, -135.0^\circ)$ seien in einer *Grid-Search* ein Fenster maximaler Signifikanz mit 18 Neutrinos gefunden worden. Die Untergrunderwartung, abgeschätzt aus den Daten im gleichen Polarwinkelintervall, beträgt 6.2 Ereignisse siehe Abbildung (“*scrambled data*”).

- Was ist der p -Wert für eine Untergrundfluktuation?
- Wie groß ist die Signifikanz?

Weitere Hinweise in der Übung

Hinweise

- Routinen zur Behandlung von binomial verteilten Zufallszahlen gibt es im *SciPy* Modul

```
from scipy import *

k,n,p=17, 20, 0.5
stats.binom.pdf(k,n,p)

# Hilfe :
stats.binom?
stats.binom_test?
```

- Zum Finden eines 68% Vertrauensbereiches bietet sich z.B. folgende Herangehensweise an:

```
a=stats.binom.pmf(k,20,p)
id=argsort(-a)
aa=a[id]
ss=cumsum(aa)
cut=where(ss>0.6827)[0][0]+1
id=id[:cut] # 75% > 68.27%
k1=min(id)
k2=max(id)
```

- AMANDA Beispiel findet man in `/users/eel/dreas/python/packages/amanda.py`
Ein Aufruf, könnte z.B. lauten:

```
import amanda
a=amanda.Amanda()
a.plotIt()
a.findMaxL()
```

- Vor der Verwendung von AMANDA, MINUIT, PYCUBA oder ROOT in Python müssen folgende Umgebungsvariablen gesetzt werden:

```
export PYTHONPATH=/users/eel/dreas/python/packages:/usr/global/root/lib
export LD_LIBRARY_PATH=/usr/global/root/lib:/users/eel/dreas/python/lib
```

Das geschieht am einfachsten in der Initialisierungsdatei der Shell, z.B. für `bash` in der Datei `.bashrc`.