

Metody ve fyzické geografii II - klimatologie

Cvičení č. 3 – EOF - analýza cirkulačních módů

Zadání: S využitím programu Climate Explorer (<https://climexp.knmi.nl/>) analyzujte základní rysy variability pole přízemního tlaku vzduchu nad Evropou. Základní módy variability vypočtete metodou EOF (Empirical Orthogonal Function). S využitím indexů NAO (ENSO) se pokuste interpretovat první dva nejdůležitější módy variability. Zjistěte, zda GCM dokáží reprodukovat základní rysy variability pole tlaku vzduchu a dále, jaké změny v poli tlaku vzduchu oproti současnosti modely předpokládají pro období 2051–2100.

Vstupní data: k analýze použijte databázi přízemního pole tlaku vzduchu HadSLP2 v období 1951–2010. Analyzujte vybrané průměrné měsíční hodnoty (např. prosinec). Zpracovávaná oblast bude mít rozsah: 30–70 N, -40–40 E. K analýze modelových výstupů použijte průměr ze všech modelů databáze CMIP5 (CMIP5 mean) a to pro jeden vámi zvolený scénář (RCP).

Základní kroky zpracování:

1. Vypočtete průměrné pole tlaku vzduchu (mean) a variabilitu (standard deviation) tohoto pole v období 1951–2010 (**Select field – monthly observations – HadSLP2 - Compute mean, s.d. or extremes**)

Compute mean, s.d., or extremes
HadSLP2r SLP

Make a map of the mean, s.d., percentile or extreme property

Property: mean, standard deviation (/mean)
 return time of year [] in the context of the other years assuming a normal distribution, z-value
 skewness kurtosis or
 percentile at [50] % of SLP
 minimum value maximum value

Extreme value fits: upper lower tail, or both,

Peak over threshold [90] %
 scale σ , shape ξ of GPD
 value for return time [10] years/months
 return time of year [] in the context of the other years

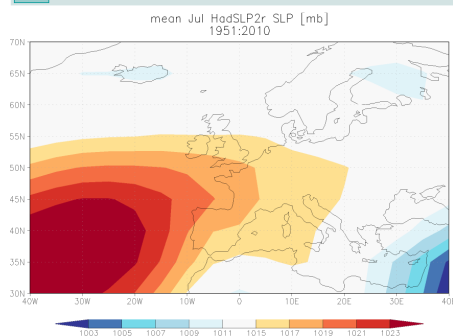
Block maxima (it is assumed these have already been computed). Are you sure these monthly data are block maxima?
 position μ , scale σ , shape ξ of GEV
 value for return time [10] years/months
 return time of year [] in the context of the other years
 Rank of year [] in the context of the other years
 Year of highest/lowest value

Demand: at least [] % valid points

Map type: [default] projection []
Region: [30]°N to [70]°N, [-40]°E to [40]°E in a [lat-lon] plot []
Contours: [] to [] []
Colours: [blue-grey-red] []
Shading: shading and contours shading contours grid boxes []
Plot options: no color bar no title on plot, no grid []
label distance [] * or [] no labels []
Output to: browser Google Earth (kml) GIS (geotiff) []
Units: convert to mb leave in hPa []

Starting month: [Jul] []
Season: [selecting] over [1] month(s) []
Anomalies: subtract seasonal cycle []
Years: [1951] - [2010] []
Only for: [] < field < [] []
Apply: logarithm, sqrt, power 2/3 to field []
Detrend: detrend everything []
Filters: take year-on-year differences []
 subtract mean of [] previous years []

Plot



2. Vypočítejte první tři EOFs (**Make EOFs**), vykreslete příslušné mapy a doplňte stručný popis každého módu včetně interpretace důležitých výstupů z analýzy (množství vysvětlené variability, ...)

Compute EOFs
HadSLP2r SLP

Choose how to compute the EOFs

Compute: first 3 EOFs (normalized to s.d.)

Average: 1 lon x 1 lat grid points
with at least % valid points

Normalize: spatial maximum spatial variance
 time series maximum time series variance

Map type: default projection

Region: 30 °N to 70 °N, -40 °E to 40 °E

Contours: to

Colours: blue-grey-red

Shading: shading and contours shading contours grid boxes

Plot options: no color bar no title on plot no grid
label distance x or no labels

Output to: browser Google Earth (kml) GIS (geotiff)

Units: convert to mb leave in hPa

Starting month: Jul

Season: selecting over 1 month(s)

Anomalies: subtract seasonal cycle

Years: 1951 - 2010

Only for: < field <

Apply: logarithm, sqrt to field

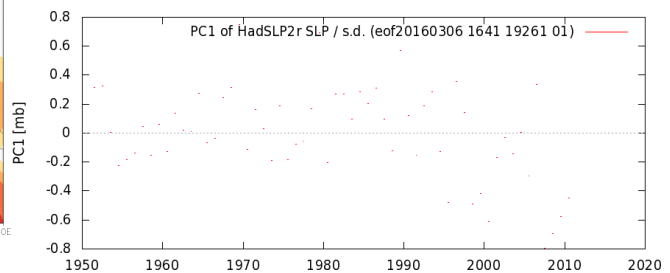
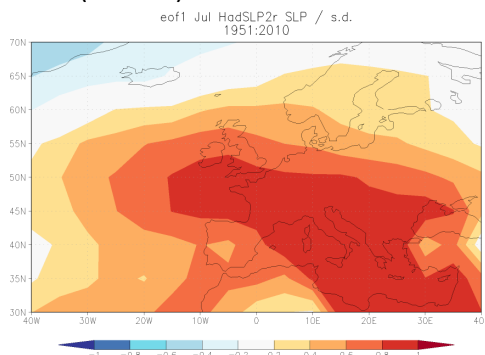
Detrend: detrend everything

Filters: take year-on-year differences
subtract mean of previous years

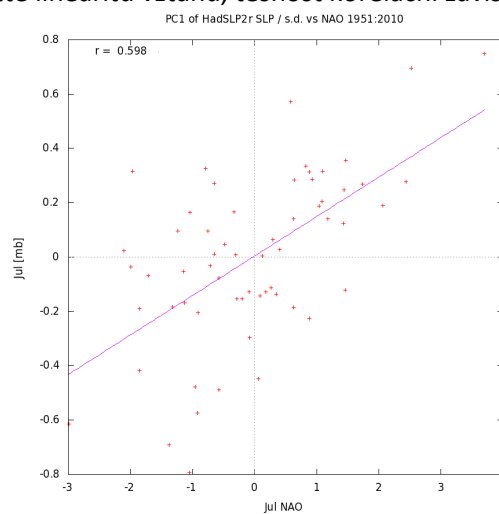
Compute EOFs

EOF1 (26.98%)

PC1

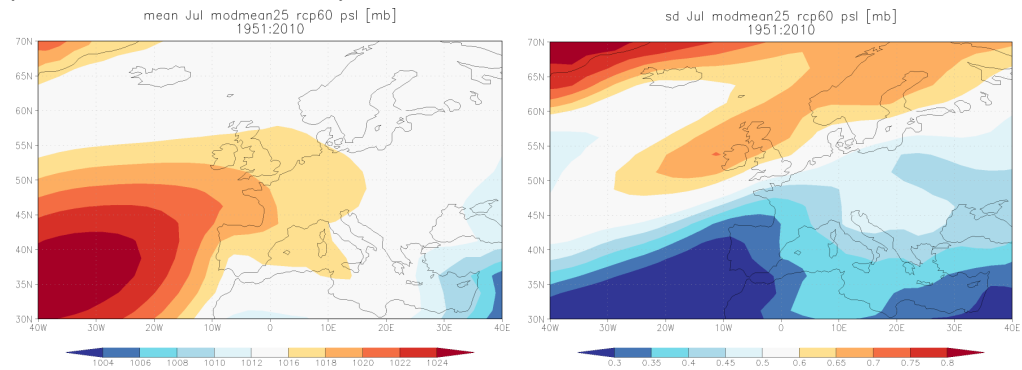


3. Korelační a regresní analýzou zjistěte, zda existuje vztah mezi PC1 a NAO (ENSO). Máte-li na obrazovce řasovou řadu PC1 zadejte Correlate with another time series a zvolte NAO index (resp. NINO3.4). Zhodnoťte linearitu vztahu, těsnost korelační závislosti a její statistickou významnost

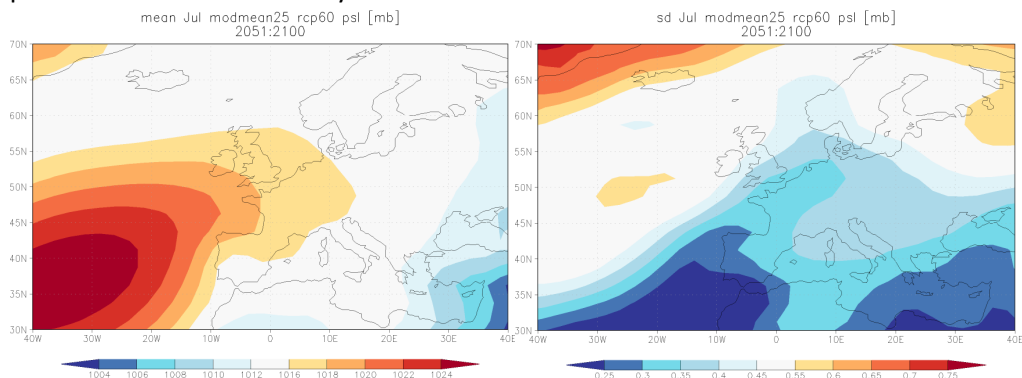


4. Výše uvedené kroky zopakujte se zvolenou modelovou simulací a výsledky porovnejte s observacemi:

průměr a směrodatná odchylka - současnost



průměr a směrodatná odchylka - budoucnost



5. EOFs z modelových simulací

současnost EOF1 (3%)

budoucnost EOF1 (26%)

