

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko – geologická fakulta

Katedra geoinformatiky

PROSTOROVÁ ANALÝZA DAT

Cirkulární statistika

Lucie Orlíková

Ostrava, 2019

ZADÁNÍ

Zvláštním typem intervalových dat, jsou data kruhová neboli cirkulární. Setkáváme se s nimi v geologii, sedimentologii, geomorfologii, kde se využívají směrové analýzy ke zkoumání zlomových linií a puklinových systémů, glaciální zvrstvení, určité distribuce a litologické vzory, v zoologii, botanice a ekologii ke studiu chování živých organismů a jejich šíření, v krizovém řízení např. pro lokální předpovídání směru větru z lokální topografie, v medicíně, epidemiologii, kriminalistice při zkoumání distribuce kriminálních událostí, archeologii atd. Zkoumají se čas události (kolem půlnoci), azimut (lišejníky na stromech, směr větru), tj. vektory. Složitější situace představuje kalendářní datum.

Cirkulární data jsou v zásadě 2 typů:

- orientovaná data (vektorová), kde je určen směr zpravidla jako úhel v rozsahu $[0, 360$ st.] nebo $[0, 2\pi$ radiánů];
- obousměrná data (neorientovaná), někdy označovaná jako osová data (axial data), kde je určen směr linie (např. $[0, 180]$) a ne její orientace. Osová data se většinou pro analýzu zdvojí a konvertují do rozsahu celého kruhu. Po provedení analýzy se pak výsledky konvertují zpět do rozsahu $[0, 180]$ či $[0, \pi]$.

V prostředí R studia vyzkoušejte následující kód, otestujte a měňte jednotlivé parametry funkcí na datech časových – údaje z urgentního příjmu a datech směrových o větru.

Získané znalosti poté otestujte na datové sadě o nehodovosti, získané ze stránek Policie ČR.

Aktivujte si knihovnu Circular, která obsahuje funkce pro cirkulární statistiku. Pracovat budeme s cvičnými daty fisherB1C. Před samotnou analýzou data prozkoumejte.

```
library(circular)
```

```
fisherB1c
```

```
?fisherB1c
```

```
data()
```

Prostý cirkulární graf - hodinová data na urgentním příjmu, otestujte parametry stack, shrink, bins a ticks

```
plot(fisherB1c, pch=16,  
     col="blue", stack=T, shrink=1.2, bins=720, ticks=T)
```

```
plot(fisherB1c, pch=1,  
     col="red", stack=T, shrink=1.4, bins=720, ticks=F)
```

Kombinovaný graf

```
plot(fisherB1c, shrink=1.2, stack=TRUE, pch=16, bins=720, cex=1.5)  
lines(density.circular(fisherB1c, bw=40), lwd=2)  
rose.diag(fisherB1c, bins=24, cex=1.5, prop=2.3, col="grey", add=TRUE)
```

Data směrová - vítr

```
windc <- circular(wind, type="angles", units="radians", template='geographics')
```

Lineární graf

```
par(mai=c(0.85, 0.85, 0.05, 0.05), cex.axis=1.1, cex.lab=1.3)  
plot(wind, pch=16, xlab="Observation number", ylab="Wind direction (in radians)")
```

Cirkulární graf

```
par(mai=c(0, 0, 0, 0))
```

```
plot(windc, cex=1.5, bin=720, stack=TRUE, sep=0.035, shrink=1.3)
```

```
axis.circular(at=circular(seq(0, 7*pi/4, pi/4)), labels=c("N", "NE", "E", "SE", "S", "SW", "W", "NW"),  
zero=pi/2, rotation='clock', cex=1.5)
```

```
ticks.circular(circular(seq(0, 2*pi, pi/8)), zero=pi/2, rotation='clock', tcl=0.075)
```

Vykreslení cirkulárního grafu

```
plot(windc, cex=1.5, bin=720, stack=TRUE, sep=0.035, shrink=1.3)
```

```
axis.circular(at=circular(seq(0, 7*pi/4, pi/4)), labels=c("N", "NE", "E", "SE", "S", "SW", "W", "NW"),  
zero=pi/2, rotation='clock', cex=1.5)
```

```
ticks.circular(circular(seq(0, 2*pi, pi/8)), zero=pi/2, rotation='clock', tcl=0.075)
```

```
rose.diag(windc, bins=16, col="darkgrey", cex=1.5, prop=1.3, add=TRUE)
```

Prostý cirkulární graf a směrový diagram

```
plot(windc, cex=1.1, bin=720, stack=TRUE, sep=0.035, shrink=1.8)
```

```
axis.circular(at=circular(seq(0, 7*pi/4, pi/4)), labels=c("N", "NE", "E", "SE", "S", "SW", "W", "NW"),  
zero=pi/2, rotation='clock', cex=1.1)
```

```
ticks.circular(circular(seq(0, 2*pi, pi/8)), zero=pi/2, rotation='clock', tcl=0.075)
```

```
rose.diag(windc, bins = 16, col="darkgrey", cex=1.1, prop=1.3, add=TRUE)
```

```
lines(density.circular(windc, bw=75), lwd=2, lty=2)
```

```
lines(density.circular(windc, bw=40), lwd=2, lty=1)
```

```
lines(density.circular(windc, bw=10), lwd=2, lty=3)
```

```
plot(windc, cex=1.1, bin=720, stack=TRUE, sep=0.035, shrink=1.8)
```

```
axis.circular(at=circular(seq(0, 7*pi/4, pi/4)), labels=c("N", "NE", "E", "SE", "S", "SW", "W", "NW"),  
zero=pi/2, rotation='clock', cex=1.1)
```

```
ticks.circular(circular(seq(0, 2*pi, pi/8)), zero=pi/2, rotation='clock', tcl=0.075)
```

```
rose.diag(windc, bins=16, col="darkgrey", cex=1.1, prop=1.3, add=TRUE)
```

```
lines(density.circular(windc, bw=40), lwd=2, lty=1)
```

Histogram

```
par(mai=c(0.85, 0.85, 0.05, 0.05), cex.axis=1.1, cex.lab=1.3)
```

```
hist(wind, main="", xlab="Wind direction (radians)", ylab="Frequency",  
breaks=seq(from=0, to=2*pi, by=pi/8), col="grey", xlim=c(0, 2*pi))
```