Pakiet mice

Martyna Majchrzak, Agata Makarewicz, Jacek Wiśniewski

26 03 2020

Wprowadzenie

- Multivariate Imputation by Chained Equations
- wielowymiarowa imputacja za pomocą równań łańcuchowych

Wykorzystanie

Pakiet mice zawiera funkcje służące do:

- sprawdzenia wzorca brakujących danych (-> md.pattern, . . .)
- imputacji brakujących danych (wielokrotnie) (-> mice)
- diagnozowania jakości imputowanych wartości (jakie funkcje?)
- analizy każdego uzupełnionego zbioru danych (?)
- zebrania wyników powtarzanych analiz (-> pool)
- przechowywania i eksportowania imputowanych danych w różnych formatach (?)
- generowania symulowanych niekompletnych danych (-> ampute)
- (Incorporate custom imputation methods)?

Imputacja danych

Funkcja mice

W zależności od typu brakujących danych, funkcja mice przyjmuje jako parametr inne metody imputacji danych.
Dane podzielone są na 4 kategorie:

- dane numeryczne (ciągłe)
- dane binarne (dane typu factor z dwoma poziomami)
- nieuporządkowane dane kategoryczne (dane typu factor z więcej niż 2 poziomami)
- uporządkowane dane kategoryczne (dane typu factor z więcej niż 2 poziomami uporządkowanymi)

Zbiory danych

- boys (wzrost, waga, wiek . . . duńskich chłopców)
- brandsma (dane o uczniach z różnych szkół)
- pattern (4 proste zbiory danych z różnymi wzorcami braków danych)

```r
# nie mam pojecia co zrobic zeby output sie zmieścił na sl
# zajmujemy sie boys bo maja ordered/unordered factor -  n
str(boys)
```

```
## 'data.frame':    748 obs. of  9 variables:
##  $ age: num  0.035 0.038 0.057 0.06 0.062 0.068 0.068 0.
##  $ hgt: num  50.1 53.5 50 54.5 57.5 55.5 52.5 53 55.1 54
##  $ wgt: num  3.65 3.37 3.14 4.27 5.03 ...
##  $ bmi: num  14.5 11.8 12.6 14.4 15.2 ...
##  $ hc : num  33.7 35 35.2 36.7 37.3 37 34.9 35.8 36.8 38
##  $ gen: Ord.factor w/ 5 levels "G1"<"G2"<"G3"<..: NA NA
##  $ phb: Ord.factor w/ 6 levels "P1"<"P2"<"P3"<..: NA NA
##  $ tv : int  NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA ...
##  $ reg: Factor w/ 5 levels "north","east",..: 4 4 4 4 4
```

```r
summary(boys)
```

```
##       age               hgt              wgt        
##  Min.   : 0.035   Min.   : 50.00   Min.   :  3.14   Min.
##  1st Qu.: 1.581   1st Qu.: 84.88   1st Qu.: 11.70   1st
##  Median :10.505   Median :147.30   Median : 34.65   Medi
```

Dowolne dane

Niektóre metody imputacji możemy zastosować do każdego typu danych.

- pmm (predictive mean matching/predykcyjne dopasowanie średniej)
- midastouch (weighted predictive mean matching/ ?)
- sample (losowa próbka)
- cart (drzewo klasyfikacyjne i regresji (?))
- rf (random forest/lasy losowe)
- 2lonly.pmm (Level-2 class predictive mean matching) <- ?

Dane numeryczne

- pmm (domyślna)
- mean (średnia)
- norm (Bayesian linear regression/regresja liniowa)
  - norm.nob (linear regression ignoring model error)
  - norm.boot (linear regression using bootstrap)
  - norm.predict (linear regression, predicted values)
- quadratic (imputation of quadratic terms)
- ri (random indicator for nonignorable data) #Nie do końca czaje te wszystkie 2l. coś tam, nw czy je chcemy
- 2l.norm (Level-1 normal heteroscedastic)
- 2l.lmer (Level-1 normal homoscedastic, lmer)
- 2l.pan (Level-1 normal homoscedastic, pan)
- 2lonly.mean (Level-2 class mean)
- 2lonly.norm (Level-2 class normal)

```r
dutch_boys <- boys
imp <- mice(dutch_boys[,-c(6,7,9)], method="pmm", m=3, maxi
```

```
##
##  iter imp variable
##    1   1  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    1   2  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    1   3  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    2   1  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    2   2  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    2   3  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    3   1  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    3   2  hgt  wgt  bmi  hc  tv
##    3   3  hgt  wgt  bmi  hc  tv
```

```r
dutch_boys[,-c(6,7,9)] <- complete(imp)
```

Dane binarne

- logreg (logistic regression/regresja logistyczna) (domyślna)
- logreg.boot (logistic regression with bootstrap)
- 2l.bin (Level-1 logistic, glmer)

Nieuporządkowane dane kategoryczne

- polyreg (Polytomous logistic regression) (domyślna)
- lda (liniowa analiza dyskryminacyjna)

```
imp <- mice(dutch_boys[,-9], method="lda", m=3, maxit=3)
```

```
##
##  iter imp variable
##   1   1  gen  phb
##   1   2  gen  phb
##   1   3  gen  phb
##   2   1  gen  phb
##   2   2  gen  phb
##   2   3  gen  phb
##   3   1  gen  phb
##   3   2  gen  phb
##   3   3  gen  phb
```

```
dutch_boys[,-9] <- complete(imp)
```

Uporządkowane dane kategoryczne

- polr (Proportional odds model) (domyślna)

```
imp <- mice(dutch_boys, method="polr", m=3, maxit=3)
```

```
##
##  iter imp variable
##   1   1  reg
##   1   2  reg
##   1   3  reg
##   2   1  reg
##   2   2  reg
##   2   3  reg
##   3   1  reg
##   3   2  reg
##   3   3  reg
```

```
dutch_boys <- complete(imp)
```

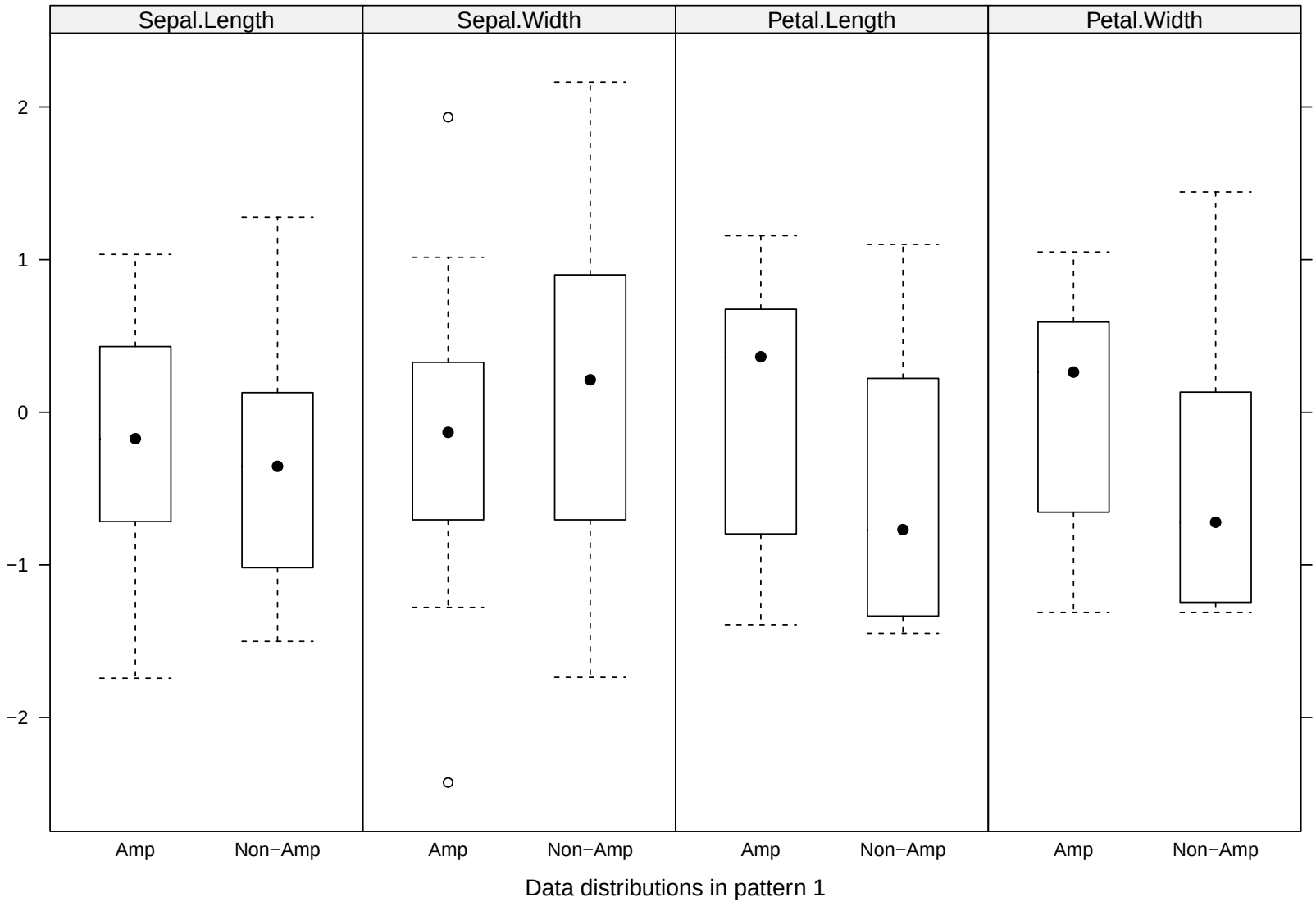
Wykresy

- xyplot
- md.pattern
- fluxplot
- densityplot
- stripplot

Generowanie braków danych

- `ampute`
- generowanie brakujących danych potrzebnych do symulacji
  - określony procent danych zostaje zastąpiony NA (obserwacje są wybierane losowo)
  - różne mechanizmy: MAR, MCAR, MNAR
  - określenie wzorca braków danych oraz częstotliwości jego wystąpienia
- `bwplot`

```
iris_amp <- ampute(iris[,-5], prop = 0.5, mech = "MCAR")
mice::bwplot(iris_amp, which.pat = 1)
```



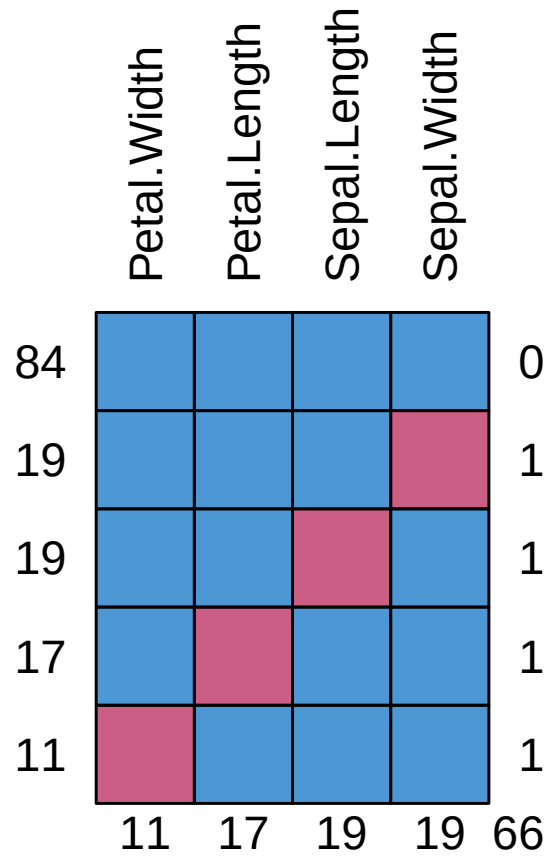
Sprawdzenie wzorca brakujących danych

- `md.pattern`
- wyświetlenie wzorca brakujących danych w formie wykresu (oraz tabeli - w konsoli)

```r
md.pattern(iris_amp$amp, plot = TRUE, rotate.names = TRUE)
```

```
##     Petal.Width Petal.Length Sepal.Length Sepal.Width
## 84            1            1            1           1  0
## 19            1            1            1           0  1
## 19            1            1            0           1  1
## 17            1            0            1           1  1
## 11            0            1            1           1  1
##              11           17           19          19 66
```

```r
md.pattern(iris_amp$amp, plot = TRUE, rotate.names = TRUE)
```



Zebranie wyników analiz

Funkcja pool