

Interpretable Machine Learning PD 3

Daniel Ponikowski

23 marca 2019

Wybrane zmienne :

1. ppwork - aktualny status zatrudnienia
2. w6_q20 - czy obecnie mieszkasz z partnerem?
3. Q21A_Year - w którym roku pierwszy raz spotkałeś partnera?
4. ppage - wiek

Odtworzenie modelu

```
data <- read.dta13(file = "../PD1/HCMST 2017 fresh sample for public sharing draft v1.1.dta")
df <- data[,c("S1", "ppwork", "w6_q19", "Q21A_Year", "ppage")]

df <- df %>% mutate(Q21A_Year = as.numeric(as.character(Q21A_Year))
                    , ppwork = factor(ppwork)
                    , w6_q19 = factor(w6_q19)
                    , ppage = as.numeric(ppage)
                    , S1 = factor(S1)) %>%
  na.omit() %>% unique() %>% as.data.frame()
row.names(df) <- 1:nrow(df)
RF <- readRDS("randomForestPD1.rds")
```

Wybrana osoba

```
(osoba <- df[1101,])

##           S1           ppwork w6_q19 Q21A_Year ppage
## 1101 Yes, I am Married Not working - disabled      No      1993      53

predict(RF,osoba,"prob")

##           Yes, I am Married No, I am not Married
## 1101           0.732           0.268
```

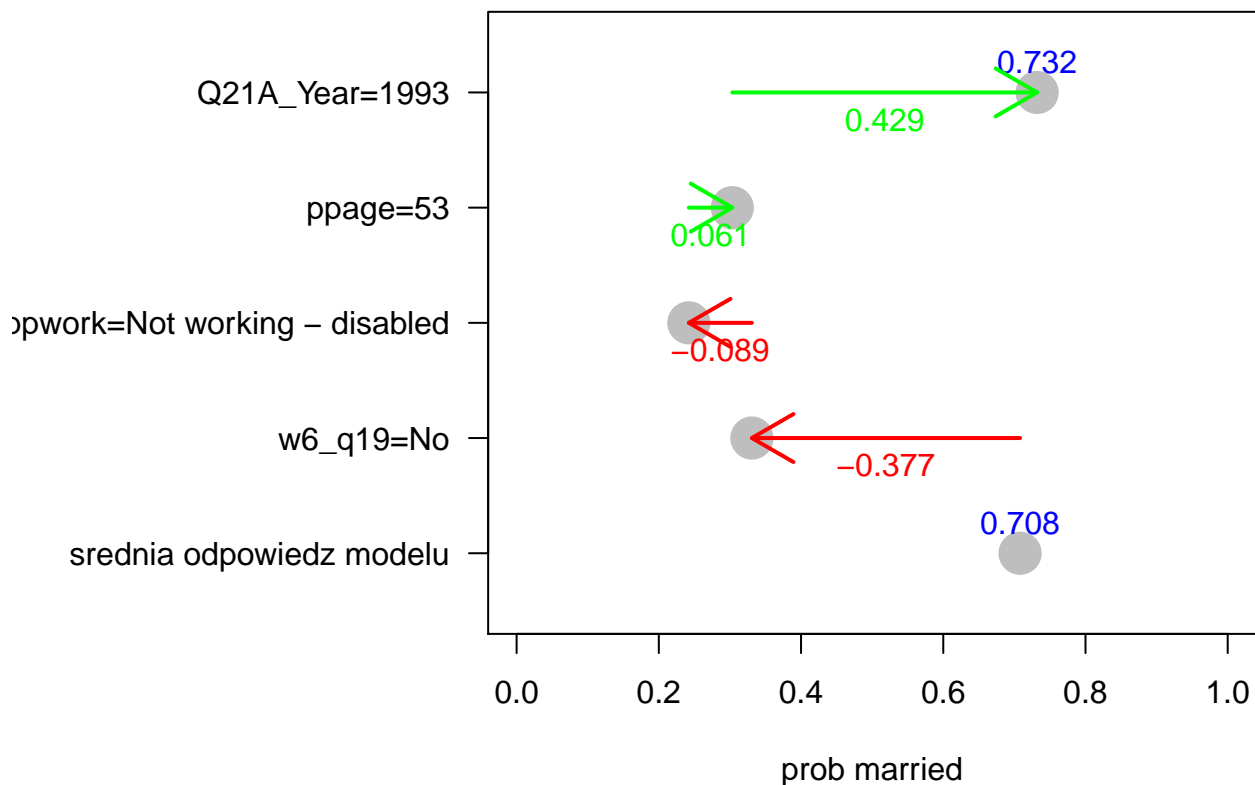
Rysowanie wykresow:

```
break_down <- function(zmienne,df,ind_osoba,model){
  wynik <- data.frame(matrix(nrow = 1,ncol = 0))
  osoba <- df[ind_osoba,]
  #srednia odpowiedz modelu
  odp_modelu <- predict(object = model,df,type = "prob")[,1] %>% mean() %>% round(3)
  wynik$odp_modelu <- odp_modelu
  #obliczanie srednich odpowiedzi modelu przy zamienianiu kolejnych zmiennych
  for (i in 1:length(zmienne)) {
    df[[zmienne[i]]] <- osoba[[zmienne[i]]]
    wynik[[zmienne[i]]] <- predict(object = model,newdata = df,type = "prob")[,1] %>%
      mean()
  }
}
```

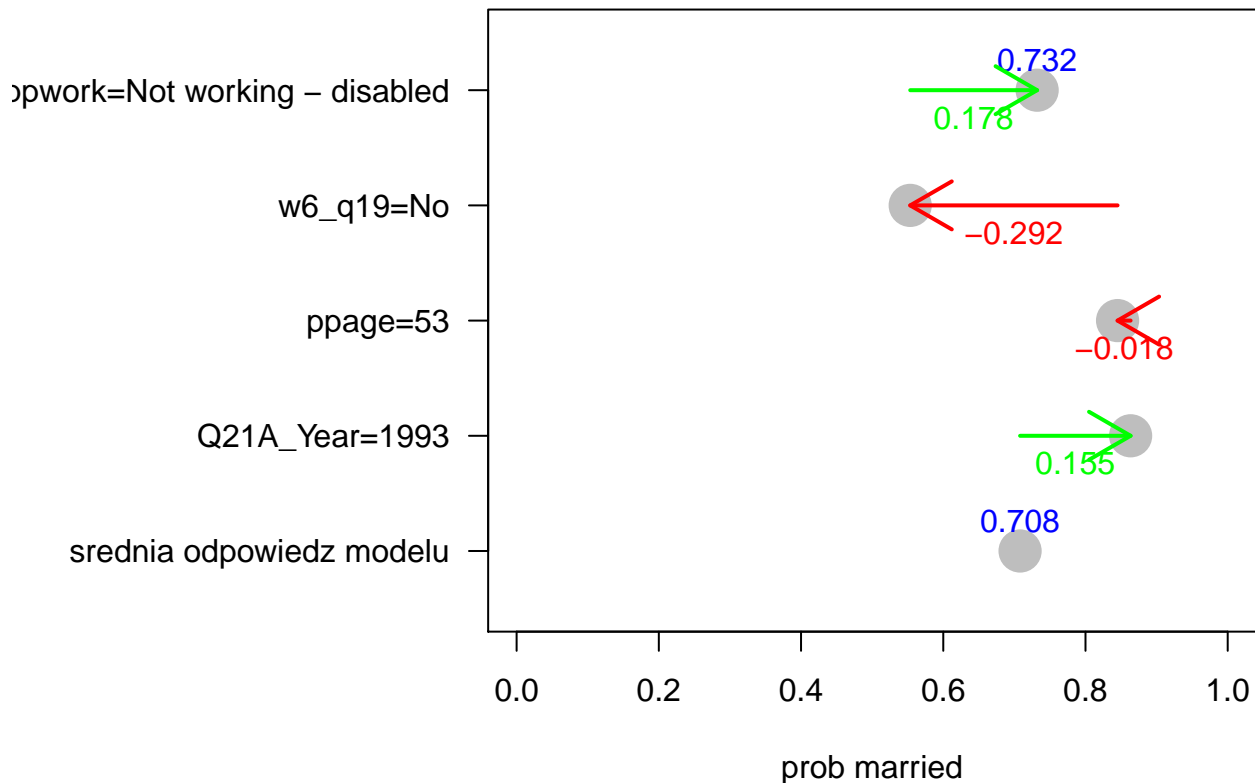
```

colnames(wynik) <- c("srednia odpowiedz modelu",zmienne)
wynik <- wynik %>% unlist() %>% c()
{ #rysowanie wykresu
par(oma = c(1.1,8.2,0,0)) #ustawiam takie wartosci, zeby wartosci
par(mar = c(5.1,4.2,0.1,0.1)) # zmiennych sie zmiesily na wykresie
plot(x = wynik, y = 1:length(wynik),pch = 16, col = "grey", cex = 3,las = 1
,frame.plot = TRUE,axes = FALSE,xlab = "prob married"
,ylab = "",ylim = c(0.5,length(wynik)+0.5),xlim = c(0,1))
axis(side = 1,at = seq(0,1,length.out = 6))
axis(side = 2,at = 1:length(wynik),labels = c("srednia odpowiedz modelu",paste0(
zmienne,"=",lapply(osoba,FUN = as.character) %>% unlist %>% "["(zmienne))),
las = 1)
text(wynik[1],x = wynik[1],y = 1,pos = 3,col = "blue")
text(wynik[length(wynik)],y = length(wynik),x = wynik[length(wynik)],pos = 3,col = "blue")
for (i in 1:(length(wynik)-1)){
roznica <- round(wynik[i+1]-wynik[i],3) %>% as.character()
col <- ifelse(as.numeric(roznica) > 0,"green","red")
arrows(y0 = i+1,y1 = i,x0 = wynik[i],x1 = wynik[i+1],lwd = 2,col = col)
text(roznica ,x = (wynik[i+1] + wynik[i])/2 ,y = i + 1,pos = 1,col = col)
}
}
}
num <- as.numeric(row.names(osoba))
zmienne <- c("w6_q19","ppwork","ppage","Q21A_Year")
break_down(zmienne,df,num,RF)

```



```
zmienne2 <- c("Q21A_Year", "ppage", "w6_q19", "ppwork")
break_down(zmienne2, df, num, RF)
```



Wnioski

Dla pierwszej kolejności zmiennych czyli *w6_q19*, *ppwork*, *ppage*, *Q21A_Year* obserwujemy dwie duże zmiany:

1. zmienna *w6_q19* - duży spadek średniej odpowiedzi
2. *Q21A_Year* - duży wzrost średniej odpowiedzi modelu (odpowiedź modelu dla wybranej obserwacji).

Dla drugiej kolejności zmiennych *Q21A_Year*, *ppage*, *w6_q19*, *ppwork* obserwujemy jedną większą zmianę w średniej odpowiedzi modelu (zmienna *w6_q19*), pozostałe zmiany są mniejsze. Ciekawa obserwacja jest to, że dla zmiennych *ppage* i *ppwork* średnia odpowiedź modelu raz spada a raz rośnie.

Wnioski ogólne:

1. Dla wybranej obserwacji wartość zmiennej *Q21A_Year* (rok poznania obecnego partnera), wpływa pozytywnie na odpowiedź modelu (zwiększa prawdopodobieństwo małżeństwa). Jest to zgodne z intuicją, zazwyczaj w związku małżeńskim są osoby, które znają się wiele lat.
2. Dla wybranej obserwacji wartość zmiennej *w6_q19* (czy mieszkasz z obecnym partnerem?), wpływa negatywnie na odpowiedź modelu (zmniejsza prawdopodobieństwo małżeństwa). Również jest to zgodne z intuicją, ponieważ małżeństwa zazwyczaj mieszkają razem.