

Econ 1042 PS1

Owen Asnis

2023-02-01

Data Wrangling

```
kickers <- read_csv("kickers_v2.csv",  
                    show_col_types = FALSE) %>%  
  rename(., "ID" = "...1") %>%  
  mutate(Grass = if_else(Grass == TRUE, 1, 0))
```

Question 1

a.)

```
min <- min(kickers$Distance)  
max <- max(kickers$Distance)  
mean <- round(mean(kickers$Distance), digits = 3)  
median <- median(kickers$Distance)  
  
sprintf("Minimum distance: %s yards.", min)
```

```
## [1] "Minimum distance: 18 yards."
```

```
sprintf("Maximum distance: %s yards.", max)
```

```
## [1] "Maximum distance: 76 yards."
```

```
sprintf("Mean distance: %s yards", mean)
```

```
## [1] "Mean distance: 36.897 yards"
```

```
sprintf("Median distance: %s yards", median)
```

```
## [1] "Median distance: 37 yards"
```

b.) The minimum distance (18 yards) isn't lower for two reasons: First, the kicker must kick the ball through the end zone (accounting for 10 yards) in addition to the distance from the ball to the goal line, and second the ball is snapped a distance of 7 yards to the holder, who holds the ball for the kicker. Therefore, an 18 yard field goal actually begins at the 1 yard line, but the total distance of the kick is 10 yards (the end zone) + 7 yards (the snap) + 1 yard (the distance to the goal line) = 18 yards.

c.)

```
max_distance_kick <- kickers %>%
  filter(Distance == max(Distance))

print(max_distance_kick)
```

```
## # A tibble: 1 x 9
##   ID Team   Year GameMinute Kicker      Distance ScoreDiff Grass Success
##   <dbl> <chr> <dbl>      <dbl> <chr>      <dbl>      <dbl> <dbl> <dbl>
## 1  3558 OAK    2008        30 Janikowski      76         15      1      0
```

The special circumstance that explains the maximum is that it occurred in the 30th minute of the game, the last minute of the 2nd quarter before halftime. Therefore, in this instance, the Oakland Raiders were forced to try to score, because the half was ending and possession is assigned based on the result of the coin toss after the 2nd quarter, and decided they had a better chance of scoring on a very long field goal rather than a hail mary.

Question 2

```
forty_to_fortyfive <- kickers %>%
  filter(Distance %in% (40:45))

mean(forty_to_fortyfive$Success) * 100
```

```
## [1] 79.2149
```

```
over_fortyfive <- kickers %>%
  filter(Distance > 45)

mean(over_fortyfive$Success) * 100
```

```
## [1] 64.4477
```

Question 3

```
grass_only <- kickers %>%
  filter(Grass == 1)

mean(grass_only$Success) * 100
```

```
## [1] 82.39322
```

```
turf_only <- kickers %>%  
  filter(Grass == 0)  
  
mean(turf_only$Success) * 100
```

```
## [1] 84.32614
```

```
lm1 <- lm_robust(Success ~ Grass, data = kickers)  
summary(lm1)
```

```
##  
## Call:  
## lm_robust(formula = Success ~ Grass, data = kickers)  
##  
## Standard error type: HC2  
##  
## Coefficients:  
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|) CI Lower CI Upper DF  
## (Intercept)  0.84326    0.005115 164.864  0.00000  0.83324  0.853288 11185  
## Grass        -0.01933    0.007058  -2.739  0.00618 -0.03316 -0.005494 11185  
##  
## Multiple R-squared:  0.0006641 , Adjusted R-squared:  0.0005748  
## F-statistic: 7.5 on 1 and 11185 DF, p-value: 0.00618
```

Question 4

```
cor(kickers$Distance, kickers$Grass)
```

```
## [1] -0.002551996
```

```
cor(kickers$Distance, kickers$Success)
```

```
## [1] -0.336934
```

Question 5

```
# short-form(coefficient) = long-form(coefficient) + (omitted variable coefficient)(correlation)  
  
lm2 <- lm_robust(Success ~ Grass + Distance, data = kickers)  
summary(lm2)
```

```
##  
## Call:
```

```
## lm_robust(formula = Success ~ Grass + Distance, data = kickers)
##
## Standard error type: HC2
##
## Coefficients:
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|) CI Lower CI Upper DF
## (Intercept)  1.29988  0.0112628 115.413  0.000e+00  1.27780  1.32195 11184
## Grass        -0.01997  0.0066494  -3.004  2.671e-03 -0.03301 -0.00694 11184
## Distance     -0.01237  0.0003322 -37.218  6.044e-286 -0.01302 -0.01171 11184
##
## Multiple R-squared:  0.1142 ,    Adjusted R-squared:  0.1141
## F-statistic: 695.7 on 2 and 11184 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

becomes more negative (adding distance is omitted variable bias)

Question 6

```
lm3 <- lm_robust(Success ~ Distance + Grass + ScoreDiff + GameMinute,
                 data = kickers)
summary(lm3)
```

```
##
## Call:
## lm_robust(formula = Success ~ Distance + Grass + ScoreDiff +
##           GameMinute, data = kickers)
##
## Standard error type: HC2
##
## Coefficients:
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|) CI Lower CI Upper
## (Intercept)  1.299e+00  0.0128000 101.4621  0.000e+00  1.2736278  1.3238085
## Distance     -1.237e-02  0.0003330 -37.1581  4.484e-285 -0.0130245 -0.0117192
## Grass        -1.997e-02  0.0066489  -3.0039  2.672e-03 -0.0330054 -0.0069394
## ScoreDiff     -1.022e-04  0.0003593  -0.2846  7.760e-01 -0.0008064  0.0006020
## GameMinute    4.408e-05  0.0001991   0.2213  8.248e-01 -0.0003463  0.0004344
##
##           DF
## (Intercept) 11182
## Distance    11182
## Grass        11182
## ScoreDiff    11182
## GameMinute  11182
##
## Multiple R-squared:  0.1142 ,    Adjusted R-squared:  0.1139
## F-statistic: 347.8 on 4 and 11182 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
lm4 <- lm_robust(Success ~ Distance + Grass + ScoreDiff + GameMinute + Kicker,
                 data = kickers)
summary(lm4)
```

```
##
```

```
## Call:
## lm_robust(formula = Success ~ Distance + Grass + ScoreDiff +
##           GameMinute + Kicker, data = kickers)
##
## Standard error type: HC2
##
## Coefficients:
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|) CI Lower CI Upper DF
## (Intercept)  1.266e+00      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## Distance    -1.246e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## Grass       -2.456e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## ScoreDiff   -3.034e-05      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## GameMinute   4.117e-05      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerAndersen  4.382e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerAndrus  -3.664e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBailey   1.116e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBarth    7.746e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBironas  7.605e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBoswell  1.248e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBrien   -4.597e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBrindza -2.372e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBrown    3.113e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBryant   5.718e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBuehler  -3.196e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerBullock  3.496e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCarney   3.711e-03      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCarpenter 6.895e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCatanzaro 9.254e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCoons    6.276e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCortez  -1.175e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCoutu   -7.064e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCrosby   1.127e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerCundiff  -3.313e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerDawson   6.070e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerEdinger  -7.195e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerElam     3.501e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerElling  -5.950e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerFeely    4.763e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerFolk     1.124e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerForbath  5.427e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerFrance  -4.723e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerFranks   3.613e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerFreese  -3.562e-01      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerGano     1.730e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerGostkowski 6.010e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerGould    6.641e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerGraham   3.745e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerGramatica 1.663e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHall     2.865e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHanson   6.731e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHartley  1.052e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHauschka 7.434e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHenery   1.834e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerHocker  -9.164e-02      NaN    NaN      NaN      NaN      NaN 11100
```

```
## KickerHopkins      1.042e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerJanikowski   5.138e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerKaeding      4.317e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerKasay        6.534e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerKoenen       -4.115e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerLambo        7.430e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerLindell      3.252e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerLongwell     4.079e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMare         -9.964e-03      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMcManus      6.306e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMedlock      -1.423e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMehlhaff     -1.027e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMurray       1.003e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerMyers        6.213e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerNedney       7.429e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerNovak        3.248e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerNugent       8.303e-03      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerParkey       6.656e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerPeterson     5.377e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerPettrey     -4.034e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerPotter      -6.652e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerPrater       5.309e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerRackers      5.314e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerRayner      -6.415e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerReed         2.355e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerSantos       5.739e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerSchmitt     -1.605e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerScifres      2.547e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerScobee       3.290e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerStitser     -9.251e-03      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerStover       4.535e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerSturgis      7.998e-03      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerSuccop       4.197e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerSuisham      2.981e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerTucker       1.047e-01      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerTynes       -1.301e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerVanderjagt  -2.028e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerVinatieri    6.188e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerWalsh        7.112e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerWilkins      4.380e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
## KickerZuerlein     2.767e-02      NaN      NaN      NaN      NaN      NaN 11100
##
## Multiple R-squared:  0.1273 ,    Adjusted R-squared:  0.1205
## F-statistic:      NA on 86 and 11100 DF,  p-value: NA
```

```
# Accounts for the skill of the kicker
```

Question 7

```
new_data <- kickers %>%
  filter(Kicker == "Tucker",
```

```
    ScoreDiff == -11,  
    Year == 2015,  
    GameMinute == 30)  
  
predict(lm4, newdata = new_data) * 100
```

```
##          1  
## 99.85399
```

```
# estimate - Tucker coefficient
```