

Úloha D

Vytvorme funkciu `r_squared(x, y, beta)` - kde `x` je matica vektorov nezávislých premenných, `y` je vektor závislej premennej, `beta` je vektor optimálnych β koeficientov získaných regresiou - ktorá bude počítať R^2 koeficient podľa definície:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad \hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

```
def r_squared(x: np.ndarray, y: np.ndarray, beta: np.ndarray) -> float:
    # calculate y-hat and mean of y vector
    y_hat = beta[0] + np.dot(x, beta[1:])
    y_mean = np.mean(y)

    res1 = 0      # partial result for the numerator in the formula
    res2 = 0      # partial result for the denominator in the formula

    # calculate the sums
    for i in range(len(y)):
        res1 += (y[i] - y_hat[i]) ** 2
        res2 += (y[i] - y_mean) ** 2

    # calculate the R^2 coefficient
    result = 1 - (res1 / res2)
    return result
```

Implementujeme metódu na dátach `A04wine.csv`. Načítame dáta pomocou `pandas.read_csv()`, rozdelíme ich do premenných (rovnako ako v predošlých úlohách):

```
data = pd.read_csv('data/A04wine.csv')
y = data['Price']
x = data[['WinterRain', 'AGST', 'HarvestRain', 'Age', 'FrancePop']]
```

Podobne ako vyššie, vyriešime potrebné LP problémy pre načítané dáta a vypočítame R^2 koeficient:

```
betas = solve.x[:numberOfVariablesBeta]
betas_inf = solve_inf.x[:numberOfVariablesBeta]

r_squared(x, y, betas)
r_squared(x, y, betas_inf)
```

Vypočítané príslušné R-kvadráty teda sú:

$$R_{(1)}^2 \approx 0.78813$$
$$R_{(\infty)}^2 \approx 0.80649$$

Z toho môžeme usúdiť, že pre dané dáta regresia pomocou Chebyshevovej normy lepšie zachytáva rozptyl dát.