

EX1 – 鱼重模型

模型分析及假设：

在该问题中，鱼的身长、胸围与鱼的质量呈现一定的相关性，尝试采用多元线性回归对其进行模型假设，其中质量是因变量，身长和胸围是自变量：

$$\text{weight} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{length} + \beta_2 \times \text{girth} + \varepsilon$$

其中：

- weight 是鱼的质量(g),
- length 是鱼的身长(cm),
- girth 是鱼的胸围(cm),
- β_0 是截距,
- β_1 是身长的系数,
- β_2 是胸围的系数,
- ε 是误差项。

使用 Python 拟合模型，找到合适的参数 β_0 、 β_1 和 β_2 ，使得模型能够较好地预测鱼的质量：

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import matplotlib.pyplot as plt

# 提供的数据
length = np.array([36.8, 31.8, 43.8, 36.8, 32.1, 45.1, 35.9,
32.1]).reshape(-1, 1)
girth = np.array([24.8, 21.3, 27.9, 24.8, 21.6, 31.8, 22.9,
21.6]).reshape(-1, 1)
weight = np.array([765, 482, 1162, 737, 482, 1389, 652, 454])

# 构建多元线性回归模型
model = LinearRegression()
model.fit(np.hstack((length, girth)), weight)

# 输出模型参数
print("截距 (Intercept) : ", model.intercept_)
print("身长系数 (Coefficient for length) : ", model.coef_[0])
print("胸围系数 (Coefficient for girth) : ", model.coef_[1])

pre_weight = model.intercept_ + model.coef_[0] * length + girth *
model.coef_[1]

# 计算平均相对误差
MRE = np.mean(np.abs(weight - pre_weight) / weight)
```

```

print("平均相对误差 (MRE) : {:.2f}%".format(MRE))
print("真实值(true weight):      ", ", ", ".join(str(int(x)) for x in
weight))
print("预测值(Predict weight): ", ", ", ".join(str(int(x[0])) for x in
pre_weight))

plt.scatter(np.arange(8), weight, color='b', label='true')
plt.scatter(np.arange(8), pre_weight, color='r', label='predict')
plt.legend()
plt.show()

```

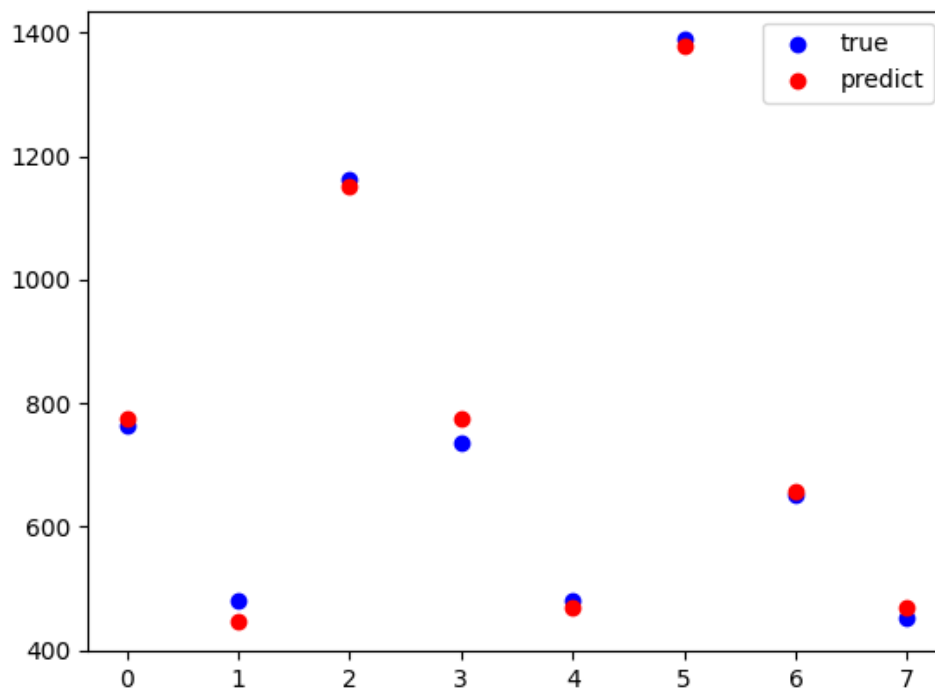
得出结果：

```

D:\Software\pycharm-professional-2023.2.1\Pycharm_conda_envs_zzy\
截距 (Intercept) :  -1604.51545357548
身长系数 (Coefficient for length) :  32.98671807696875
胸围系数 (Coefficient for girth) :  47.01491523510037
平均相对误差 (MRE) : 0.48%
真实值(true weight):      765, 482, 1162, 737, 482, 1389, 652, 454
预测值(Predict weight):  775, 445, 1152, 775, 469, 1378, 656, 469

Process finished with exit code 0

```



平均相对误差为：0.48%

该模型对实际值的拟合效果吻合得很好，故选用 $\text{weight} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{length} + \beta_2 \times \text{girth} + \varepsilon$ 进行建模。