分配

广告投资与曝光率

假设你是我们公司的市场营销主管，并且你对公司在广告上的支出转化为实际曝光的效率感兴趣。下表总结了该公司过去4年在3个主要市场的广告投资（百万美元）和曝光率（十亿人次）。请注意，C国的广告暴露受到2020年突然大流行的严重影响，请在您的回归中排除此样本。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 国家 | 年 | 广告。投资 | 广告。暴露 |
| A | 2018 | 11 | 171.7 |
| 2019 | 20 | 241.2 |
| 2020 | 18 | 199.5 |
| 2021 | 26 | 338.6 |
| B | 2018 | 62 | 3204.3 |
| 2019 | 75 | 4062.3 |
| 2020 | 69 | 1305.6 |
| 2021 | 57 | 2712.1 |
| C | 2018 | 39 | 1021.4 |
| 2019 | 41 | 1142.3 |
| 2020 | 50 | 1317.2 |
| 2021 | 31 | 797.7 |

1. 绘制散点图：Ad。曝光作为因变量和Ad。以投资作为自变量。确定Excel中OLS的回归模型。
   1. 估计线性回归函数。如果大流行没有发生，你的调查结果意味着2020年C国的广告暴露量是什么？
   2. 估计二次回归函数。如果大流行没有发生，你的调查结果意味着2020年C国的广告暴露量是什么？
   3. 比较这两个回归函数。哪一个更符合观测数据？你是如何得出这个结论？加入三次项（）能进一步提高拟合性能吗？验证你的答案，而不实际进行回归。
2. 补充材料提供了每个国家每年可以提供的总广告曝光能力（市场规模，百万人次）。你计算广告覆盖范围。新闻报道的广告。消费市场规模)，如下表所示。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 国家 | 年 | 广告。投资 | 广告。暴露 | 市场规模 | 广告。覆盖 |
| A | 2018 | 11 | 171.7 | 1422.4 | 12.07% |
| 2019 | 20 | 241.2 | 16.96% |
| 2020 | 18 | 199.5 | 14.03% |
| 2021 | 26 | 338.6 | 23.80% |
| B | 2018 | 62 | 3204.3 | 7704.8 | 41.59% |
| 2019 | 75 | 4062.3 | 52.72% |
| 2020 | 69 | 1305.6 | 16.95% |
| 2021 | 57 | 2712.1 | 35.20% |
| C | 2018 | 39 | 1021.4 | 3499.6 | 29.19% |
| 2019 | 41 | 1142.3 | 32.64% |
| 2020 | 50 | 1317.2 | 37.64% |
| 2021 | 31 | 797.7 | 22.79% |

* 1. 用Ad绘制散点图。覆盖率作为新的因变量。你认为哪一种更合适，是线性型还是二次型？验证您的答案。
  2. 用Ad估计一个问题1a中的线性回归函数。覆盖率作为新的因变量。如果大流行没有发生，你的调查结果暗示了2020年C国的广告报道是什么？
  3. 线性形式的潜在缺陷是什么（特别是当因变量是百分比时）？想出一种方法来缓解（或如果可能的话来解决）这种缺陷。

1. 负责C国的市场营销经理提供了一个包含过去4年季节数据的详细表格，总结如下。（鉴于你现在专注于单一市场，就不再有必要根据市场规模来调整数据了。）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年 | 季节 | 广告。投资 | 广告。暴露 |
| 2018 | 1 | 6.2 | 152.5 |
| 2 | 10.9 | 384.8 |
| 3 | 10.1 | 292.7 |
| 4 | 11.8 | 191.4 |
| 2019 | 1 | 10.5 | 301.5 |
| 2 | 11.2 | 400.3 |
| 3 | 9.7 | 299.5 |
| 4 | 9.6 | 141.0 |
| 2020 | 1 | 11.7 | 313.2 |
| 2 | 12.1 | 415.8 |
| 3 | 13.9 | 384.4 |
| 4 | 12.3 | 203.8 |
| 2021 | 1 | 7.1 | 182.0 |
| 2 | 8.1 | 307.2 |
| 3 | 7.6 | 215.1 |
| 4 | 8.2 | 93.4 |

* 1. 可以简单的回归函数。投资作为唯一的自变量，可以准确地预测C个国家每个季节的广告曝光率？如果没有，试着从观察到的暴露数据中分离出特定季节的影响。
  2. 上个月，该公司的管理层在C国为2022年第二季采用了670万美元的广告预算。预测暴露。
  3. *比较关于如何在问题2b和3a中对广告支出影响C国平均曝光的结果。*你可以如何解释这种差异呢？

1. B国过去4年的季节数据汇总如下。你想确定自大流行以来，广告投资和曝光率之间的关系是否会被重塑。你很清楚，这个市场的季节性是内在的，与大流行无关，因此你可以安全地假设不同年份具有相同的季节性固定效应。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年 | 季节 | 广告。投资 | 广告。暴露 |
| 2018 | 1 | 13.9 | 633.6 |
| 2 | 17.1 | 1132.3 |
| 3 | 16.1 | 887.7 |
| 4 | 14.9 | 550.7 |
| 2019 | 1 | 17.6 | 891.2 |
| 2 | 22.2 | 1442.6 |
| 3 | 19.7 | 1095.6 |
| 4 | 15.5 | 632.9 |
| 2020 | 1 | 18.0 | 305.9 |
| 2 | 19.3 | 564.5 |
| 3 | 17.4 | 358.0 |
| 4 | 14.3 | 77.2 |
| 2021 | 1 | 12.2 | 601.5 |
| 2 | 16.3 | 919.6 |
| 3 | 14.8 | 728.5 |
| 4 | 13.7 | 462.5 |

试图确定该大流行病的影响。（不一定是一次性的，或者只是暂时的。）