**«Бізнес аналітика»**

**Автор: Євген Пенцак, PhD (Lausanne University)**

**Домашнє завдання №2 (від 17.04.2018)**

**Всього – 100 балів**

**Заняття 2. Багатофакторні регресивні моделі оцінки обсягів продаж.**

**Моделювання нецінових факторів впливу на криву попиту.**

**Завдання 1. (15 балів)**

Розглянемо базу даних з продажами протягом місяця деякої мережі, а також фактори, що на нашу думку впливають на продажі:

1. площа магазину – area;
2. кластер магазину, визначений історично - cluster; (0,…,5)
3. наявність міні пекарні у магазині – bread; (0,1)
4. наявність паркінгу біля магазину – parking; (0,1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sales | Area | Cluster | Bread | Parking |
| 1040090,60 | 107,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 |
| 795406,94 | 109,00 | 3,00 | 0,00 | 1,00 |
| 752838,26 | 112,00 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 808349,39 | 130,00 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 737827,97 | 150,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| 1383361,87 | 154,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 711246,04 | 157,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| 650907,08 | 160,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 795732,30 | 160,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1626376,51 | 160,50 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 960409,71 | 165,00 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1755049,81 | 165,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 585761,28 | 168,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 549128,02 | 170,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 779227,49 | 182,40 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1167380,99 | 186,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1225149,62 | 190,70 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 991666,20 | 194,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| 1198859,53 | 197,00 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1083764,79 | 200,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 736574,76 | 205,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 985434,52 | 206,00 | 2,00 | 1,00 | 0,00 |
| 856690,45 | 217,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1880767,27 | 218,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1323383,55 | 222,00 | 3,00 | 1,00 | 0,00 |
| 657288,34 | 226,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 932899,98 | 238,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 521376,30 | 252,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1833550,04 | 260,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1770989,58 | 262,00 | 4,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1156173,18 | 270,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1812922,72 | 275,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1244148,63 | 280,00 | 2,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1640758,92 | 284,30 | 3,00 | 0,00 | 1,00 |
| 2190912,55 | 287,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1200119,89 | 290,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1289206,88 | 302,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1347850,21 | 307,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1080509,29 | 312,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1732449,10 | 314,00 | 3,00 | 0,00 | 1,00 |
| 1034589,26 | 321,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 876933,84 | 330,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1383055,17 | 330,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1302991,26 | 330,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1578165,24 | 340,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| 1675108,99 | 372,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1886020,44 | 405,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1831254,88 | 424,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1837325,10 | 429,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1475902,52 | 439,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1729188,75 | 444,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1412851,73 | 454,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1806885,64 | 491,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1746378,11 | 518,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2100079,94 | 528,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2084595,90 | 528,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1664315,85 | 542,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2170717 | 583,00 | 0 | 0 | 0 |

Цей масив даних міститься у файлі sales\_3.dta.

Нехай **sales** є залежною змінною у цій лінійній регресивній моделі. Якій з лінійних економетричних моделей оцінювання ви б віддали перевагу:

А) з незалежними змінними area, cluster, bread, parking;

Б) з незалежними змінними area, cluster, bread;

В) з незалежними змінними area, cluster.

Подайте результати економетричної оцінки у STATA у вигляді таблиці для найкращої з вашої точки зору моделі лінійної багатофакторної регресії. Відповідь обґрунтуйте.

**Завдання 2. (20 балів)**

Компанія з виробництва будівельних сумішей розглядає можливість продати бізнес стратегічному інвестору. Інвестиційна консалтингова компанія для оцінки вартості бізнесу розглянула аналогічний бізнес у подібних країнах і його характеристики:

1. вартість активів;
2. чисті річні продажі;
3. річний показник EBITDA.

В результаті консультанти отримали такий масив даних:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EVA | NET Sales | EBITDA |
| 1 | 18 | 60 | 2.5 |
| 2 | 15 | 43 | 2.1 |
| 3 | 21 | 75 | 4.1 |
| 4 | 65 | 140 | 11 |
| 5 | 80 | 200 | 15 |
| 6 | 70 | 180 | 10 |
| 7 | 130 | 390 | 25 |
| 8 | 45 | 120 | 7.5 |
| 9 | 60 | 1750 | 10 |
| 10 | 15 | 6 | 2.3 |
| 11 | 24 | 94 | 3.7 |
| 12 | 20 | 74 | 3.1 |
| 13 | 90 | 250 | 16 |
| 14 | 115 | 320 | 18 |
| 15 | 35 | 114 | 5.1 |
| 16 | 10 | 34 | 1.5 |
| 17 | 21 | 72 | 2.9 |
| 18 | 25 | 86 | 4.3 |
| 19 | 36 | 137 | 4.8 |
| 20 | 44 | 143 | 5.3 |
| 21 | 63 | 178 | 11 |
| 22 | 28 | 91 | 4.4 |
| 23 | 38 | 139 | 4.7 |
| 24 | 49 | 156 | 5.9 |
| 25 | 61 | 168 | 9.9 |

Як би ви оцінили вартість активів цієї компанії, якщо відомо, що її NETSALES=150 млн. доларів, а EBITDA=8.8 млн. доларів?

Використайте лінійну регресивну модель з відсутнім вільним членом (константа).

Дослідіть три варіанти моделі:

1. залежна змінна – eva, незалежна змінна – netsales;
2. залежна змінна – eva, незалежна змінна – ebitda;
3. залежна змінна – eva, дві незалежні змінні – netsales, ebitda.

Яка з моделей на ваш погляд є найкращою?

**Завдання** 3. **(10 балів).**

Нехай «свинки» на фермі розмножуються за таким «технологічним» правилом:

причому , ,

3.1 Знайдіть формулу n–ого члена цієї послідовності, що описує процес розмноження свинок на фермі.

3.2 Сформуйте, як таблицю з Ексель, 20 перших членів послідовності розмноження «свинок», заданих рекурентним способом і з допомогою отриманої формули. Порівняйте отримані значення.

**Завдання** **4**. **(20 балів).**

Нехай для заданих вибірок 1 та 2 нам потрібно відкалібрувати моделі зростання поголів’я свиней при умові розгляду трьох альтернативних моделей:

1. , де а, b і c параметри, які потрібно визначити;
2. , де а, b, c і d параметри, які потрібно визначити;
3. , де а, b і c параметри, які потрібно визначити;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Вибірка 1: Y1 | Вибірка 2: Y2 |
| 1 | 33 | 24 |
| 2 | 36 | 28 |
| 3 | 39 | 30 |
| 4 | 45 | 34 |
| 5 | 48 | 36 |
| 6 | 54 | 40 |
| 7 | 57 | 44 |
| 8 | 63 | 48 |
| 9 | 72 | 54 |
| 10 | 78 | 58 |
| 11 | 87 | 64 |
| 12 | 93 | 70 |
| 13 | 105 | 76 |
| 14 | 114 | 84 |
| 15 | 126 | 92 |
| 16 | 138 | 100 |
| 17 | 153 | 110 |
| 18 | 168 | 120 |
| 19 | 183 | 132 |
| 20 | 201 | 144 |
| 21 | 222 | 158 |
| 22 | 243 | 172 |
| 23 | 270 | 188 |
| 24 | 294 | 206 |

4.1 Відкалібруйте три моделі і результат апроксимації зобразіть графічно.

4.2 Знайдіть найкращу модель апроксимації для кожної вибірки.

**Завдання 5**. **(20 балів)**

У файлі sales\_alkazeltzer.xls показано помісячні продажі альказельтцеру протягом кількох років. Нам потрібно оцінити тренд, сезонність та зробити прогноз продаж на наступний рік.

Спочатку введемо змінні, що характеризують кожен місяць року:

JAN=1 – вказує, що це січень;

FEB=1 – вказує, що це лютий;

і т.д.

NOV=1 – вказує, що це листопад;

Якщо ж JAN=0, …, NOV=0, то це грудень.

Щоб змоделювати і оцінити тренд введіть змінну TIM=1,2, …, що вказує на місяць, в якому визначались обсяги продаж .

5.1 Використовуючи лінійну регресійну модель, оцініть фактори впливу кожного місяця та «тренду» на продажі альказельтцеру.

5.2 Зобразіть графічно історію продаж, результат апроксимації продаж з допомогою моделі та відповідний помісячний прогноз продаж альказельтцеру на рік.

**Заняття 3. Монопольне ціноутворення і максимізація прибутку з врахуванням цінової диференціації.**

**Завдання 6. (5 балів)**

За оцінкою маркетологів попит на мінеральну воду в пляшках складає в тис. штук. На основі оцінок, поданих заводом (локальний монополіст) з виробництва води відомо, що загальні витрати складають в тис. дол. Завод реалізує готову продукцію дистриб’ютору, а той реалізує через свою мережу мінеральну воду з націнкою 30% відносно відпускної ціни виробника. Побудуйте графік функції прибутку виробника і знайдіть оптимальний обсяг виробництва підприємства.

**Завдання 7. (10 балів)**

Компанія *J*  винайшла новий хімічний препарат, який можна виробляти зі сталими граничними затратами 15 у.о. за одиницю продукції на підприємствах компанії. Дві галузі, А та В, вважають вигідним його (хлоропікрин) використання у своїх виробничих процесах. Попит галузі А на хлоропікрин записується рівнянням qA=120−3.5pA, а для галузі - В: qВ=80−2.7pВ. Якщо *J* здатна запобігти перепродажу препарату між галузями А та В, то які ціни вона повинна встановити для кожної з них? Можна припустити, як власник патенту *J* користується монопольною владою. Які кількості препарату продаватимуться у кожній з галузей і яким буде маржинальний прибуток *J*?