ДЗ Семинар 3 EDA (exploratory data analysis) или Разведочный анализ

Задача 1:

Даны значения зарплат из выборки выпускников: 100, 80, 75, 77, 89, 33, 45, 25, 65, 17, 30, 24, 57, 55, 70, 75, 65, 84, 90, 150. Посчитать (желательно без использования статистических методов наподобие std, var, mean) среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение, смещенную и несмещенную оценки дисперсий для данной выборки.

1. Среднее арифметическое выборки:

= 65,3

1. Среднее квадратичное отклонение для выборки:

S =  = = = 31,6246

1. Дисперсия для выборки:
2. Смещенная

= = = 950,11

1. Несмещенная:

= = = 1000,1157

Задача 2:

В первом ящике находится 8 мячей, из которых 5 - белые. Во втором ящике - 12 мячей, из которых 5 белых. Из первого ящика вытаскивают случайным образом два мяча, из второго - 4. Какова вероятность того, что 3 мяча белые?

Всего вытаскиваем 6 мячей (2 из первой и 4 из второй корзины).

Количество сочетаний для каждого ящика:

Для 1 ящика - = 28

Для 2 ящика - = 495

Рассмотрим варианты:

1. Из первого ящика вытащили 2 белых мяча **И** из второго ящика вытащили 1 белый **и** 3 не белых мяча (всего вытащили 4 мяча, из которых 3 белых):

P1 = \* = \* = 0,1263

1. Из первого ящика вытащили 1 белый **и** 1 не белый мяч **И** из второго ящика вытащили 2 белых **и** 2 не белых мяча (всего вытащили 4 мяча, из которых 3 белых):

P2 = \* = \* = 0,2272

1. Из первого ящика вытащили 0 белых **и** 2 не белых мяча **И** из второго ящика вытащили 3 белых **и** 1 не белый мяч (всего вытащили 4 мяча, из которых 3 белых):

P3 = \* = \* = 0,0151

Других комбинаций нет.

Общая вероятность, что 3 из 6 мячей окажутся белыми:

P(общ.) = P1 + P2 + P3 = 0,1263 + 0,2272 + 0,0151 = 0,3686

Задача 3:

На соревновании по биатлону один из трех спортсменов стреляет и попадает в мишень. Вероятность попадания для первого спортсмена равна 0.9, для второго — 0.8, для третьего — 0.6. Найти вероятность того, что выстрел произведен: a). первым спортсменом б). вторым спортсменом в). третьим спортсменом.

Событие A – точный выстрел.

События B1, B2 и B3 – соответствующий спортсмен произвел выстрел.

Вероятность, что первый спортсмен сделает точный выстрел P(B1|A) = 0,9

Вероятность, что второй спортсмен сделает точный выстрел P(B2|A) = 0,8

Вероятность, что третий спортсмен сделает точный выстрел P(B3|A) = 0,6

Вероятность, что выстрел сделал один из трёх спортсменов P(B1) = P(B2) = P(B3) =

Вероятность наступления события A:

P(A) = P(B1|A) \* P(B1) + P(B2|A) \* P(B2) + P(B3|A) \* P(B3) = 0,7666

Воспользуемся формулой Байеса: P(A|B) =

1. Вероятность, что меткий выстрел совершил первый из трёх спортсменов:

P(A|B1) =  = = 0,3913

1. Вероятность, что меткий выстрел совершил второй из трёх спортсменов:

P(A|B2) = = = 0,3478

1. Вероятность, что меткий выстрел совершил третий из трёх спортсменов:

P(A|B3) = = = 0,2609

Задача 3:

В университет на факультеты A и B поступило равное количество студентов, а на факультет C студентов поступило столько же, сколько на A и B вместе. Вероятность того, что студент факультета A сдаст первую сессию, равна 0.8. Для студента факультета B эта вероятность равна 0.7, а для студента факультета C - 0.9. Студент сдал первую сессию. Какова вероятность, что он учится: a). на факультете A б). на факультете B в). на факультете C?

Событие A – сданная студентом сессия

Событие B1 – сессия сдана студентом факультета A

Событие B2 – сессия сдана студентом факультета B

Событие B3 – сессия сдана студентом факультета C

Вероятность сдачи сессии студентом факультета A – P(B1|A) = 0,8

Вероятность сдачи сессии студентом факультета B – P(B2|A) = 0,7

Вероятность сдачи сессии студентом факультета C – P(B1|A) = 0,9

По условию, на кафедре C учится в два раза больше студентов, чем на кафедре A или на кафедре B.

Вероятность, что студент факультета A сдал сессию P(B1) =

Вероятность, что студент факультета B сдал сессию P(B2) =

Вероятность, что студент факультета C сдал сессию P(B2) =

Вероятность наступления события A:

P(A) = P(B1|A) \* P(B1) + P(B2|A) \* P(B2) + P(B3|A) \* P(B3) = 0,825

Воспользуемся формулой Байеса: P(A|B) =

1. Вероятность, что сессию сдал студент с кафедры A:

P(A|B1) = = = 0,2424

1. Вероятность, что сессию сдал студент с кафедры B:

P(A|B2) = = = 0,2121

1. Вероятность, что сессию сдал студент с кафедры C:

P(A|B3) = = = 0,5454

Задача 5:

Устройство состоит из трех деталей. Для первой детали вероятность выйти из строя в первый месяц равна 0.1, для второй - 0.2, для третьей - 0.25. Какова вероятность того, что в первый месяц выйдут из строя: а). все детали б). только две детали в). хотя бы одна деталь г). от одной до двух деталей?

P1 = 0,1 => = 1 - P1 = 0,9 (вероятность, что деталь не выйдет из строя)

P2 = 0,2 => = 1 - P2 = 0,8

P3 = 0,25 =>  = 1 - P3 = 0,75

а) Вероятность выхода из строя первой **и** второй **и** третьей детали в первый месяц равна произведению вероятностей

= P1 \* P2 \* P3 = 0,1\*0,2\*0,25 = 0,005

б) Вероятность выхода из строя каких-то двух из трёх деталей равна сумме произведений:

= P1\*P2\* + P2\*P3\* + P1\*P3\* = 0,1\*0,2\*0,75 + 0,2\*0,25\*0,9+0,1\*0,25\*0,8 = 0,08

в) Вероятность выхода из строя хотя бы одной детали можно рассмотреть, как обратную вероятность того, что ни одна деталь не выйдет из строя:

=1 -= 1 - (0,9\*0,8\*0,75) = 0,46

г) Вероятность выхода из строя от одной до двух деталей (одной **или** двух) можно рассматривать как обратную вероятность того, что все детали выйдут из строя **или** все делали окажутся исправными:

=1- (P1 \* P2 \* P3 + =1 - (0,005 + 0,54) = 0,455