

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Московский политехнический университет»
 Факультет «Урбанистики и городского хозяйства»
 Кафедра «Электротехника»

Реферат на тему «Формула Байеса»
 По дисциплине «Статистическая теория радиотехнических систем»

Преподаватель: Марков Н.И.

Группа: 211-472

Студент: Бирюков Д.О.

Москва 2023

					<i>Реферат</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Бирюков Д.О.</i>			<i>Формула Байеса</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Марков Н.И.</i>					1	8
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

Содержание

Введение.....	3
Условные вероятности.....	4
Формула Байеса.....	5
Применение в радиотехнике.....	6
Заключение.....	7
Литература.....	8

					<i>Формула Байеса</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		2

Введение

Теорема Байеса – одна из главных теорем элементарной теории вероятности. Она включает в себя предварительные знания, выраженные в виде предварительной вероятности, и наблюдаемые данные для вычисления последующей вероятности. Теорема вытекает из принципов условной вероятности, предлагая систематический подход к вероятностным рассуждениям в условиях неопределенности.

					<i>Формула Байеса</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

Условные вероятности

Для двух события E и F условная вероятность события E при условии, что наступило событие F , обозначается как $P\{E|F\}$ и определяется по формуле:

$$P\{E|F\} = \frac{P\{EF\}}{P\{F\}}, P\{F\} > 0$$

Если событие E содержится в событии F (т.е. множество исходов E является подмножеством исходов F), тогда:

$$P\{EF\} = P\{E\}$$

Два события E и F являются независимыми тогда и только тогда, когда выполняется равенство $P\{E|F\}=P\{E\}$. В этом случае формула условной вероятности сводится к следующему:

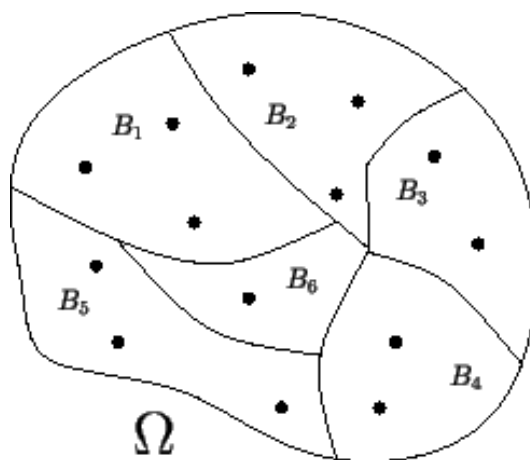
$$P\{EF\} = P\{E\}P\{F\}$$

Теорема умножения, если соответствующие условные вероятности определены

$$P\{AB\} = P\{B\}P\{A|B\} = P\{A\}P\{B|A\}$$

Пусть имеется группа событий B_1, B_2, \dots, B_n , обладающая следующими свойствами:

- 1) все события попарно несовместны
- 2) их объединение образует пространство элементарных исходов Ω



В этом случае будем говорить, что B_1, B_2, \dots, B_n будут образовывать полную группу событий. Формула полной вероятности для полной группы несовместных событий B_i

$$P\{A\} = \sum_{i=1}^{\infty} P\{B_i\}P\{A|B_i\}$$

Формула Байеса

Пусть A_i – полная группа несовместных событий, тогда формула Байеса (формула перерасчета гипотез) и B некоторое событие положительной вероятности

$$P\{A_i|B\} = \frac{P\{B|A_i\}P\{A_i\}}{\sum_{i=1}^n P\{B|A_i\}P\{A_i\}}$$

Доказательство следует из теоремы умножения и формулы полной вероятности, приведённых выше.

При применении теоремы Байеса рассматриваются следующие события:

1. Априорные события: это события, которые представляют собой предварительные знания, вероятности или убеждения о событиях до получения новой информации или данных. Они выражаются в виде условных вероятностей $P(A)$ и могут быть основаны на предыдущем опыте, экспертных мнениях или исторических данных.
2. Апостериорные события: это события, для которых мы хотим оценить вероятности на основе имеющихся априорных знаний и новых данных или доказательств. Апостериорные вероятности обозначаются как $P(A|B)$ и представляют собой обновленные вероятности событий после учета новой информации.

Теорема Байеса показывает влияние апостериорных данных на априорные.

Свойства событий, с которыми работает теорема Байеса, включают в себя:

1. Достоверность: оба события должны иметь определенную вероятность.

					<i>Формула Байеса</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

2. Непротиворечивость: оба события не могут быть одновременно истинными или ложными.
3. Непрерывность: все вероятности должны быть непрерывными.
4. Суммирование: сумма вероятностей всех возможных исходов должна быть равна единице.
5. Отсутствие нулевых вероятностей: вероятность любого исхода должна быть ненулевой.
6. Дискретные события: оба события могут быть дискретными или непрерывными.

Применение в радиотехнике.

Формула Байеса является важным инструментом в области радиотехники, который позволяет оценить вероятность того, что определенный сигнал является частью определенного класса сигналов.

Одной из основных задач радиотехники является обнаружение и распознавание сигналов. Формула Байеса позволяет оценить вероятность наличия сигнала в определенном диапазоне частот или времени. Это может быть полезно при создании систем обнаружения и распознавания сигналов в радиоприемниках и других устройствах.

Еще одной важной задачей в радиотехнике является оценка качества сигнала. Формула Байеса может быть использована для оценки вероятности того, что сигнал был искажен или поврежден в процессе передачи. Это позволяет улучшить качество сигнала и повысить надежность передачи данных.

Также формула Байеса может использоваться для определения местоположения источника сигнала. Например, в системах радиолокации формула Байеса позволяет определить расстояние до источника сигнала и его местоположение на карте.

					<i>Формула Байеса</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

В целом, формула Байеса является мощным инструментом в радиотехнике и может быть использована для решения широкого круга задач, связанных с обработкой и передачей сигналов. Она позволяет повысить точность и надежность работы радиотехнических устройств и систем, а также улучшить качество передачи данных и сигналов.

Заключение

В заключение отметим, что теорема Байеса является преобразующей концепцией в статистической теории, обеспечивающей строгую основу для вероятностных рассуждений и выводов. Интеграция предварительных знаний с наблюдаемыми данными позволяет исследователям принимать обоснованные решения, справляться с неопределенностью и повышать точность статистического анализа. Несмотря на трудности с определением априорных значений и вычислительную сложность, достижения в области вычислительных методов способствовали широкому внедрению байесовской статистики в различных научных областях. Используя теорему Байеса и связанные с ней принципы, исследователи могут получить новые знания, усовершенствовать процессы принятия решений и углубить наше понимание сложных явлений.

					<i>Формула Байеса</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

Литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М, «Высшая школа» 2002
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М, «Высшая школа» 2004
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М, «Айрис-пресс» 2004 г.
4. Сайт: Численные методы и теория вероятностей. <http://www.uchites.ru/>
5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика, — М.: Высшее образование.2005.

					<i>Формула Байеса</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8