جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم: بحوث العمليات والتقنيات الذكائية

المادة: نظرية القرارات
مرحلة: الثالثة
مدرسة المادة: م.م. نعم حازم احمد

نظرية القرارات

Decision theory

المحاضرة(1) 2021-10-18

تعتبر نظرية القرار الإحصائية من المواضيع المهمة في علم الإحصاء واحد أساليب أتخاذ القرار بجانب البرمجة التي تعتبر احد أساليب اتخاذ القرار، ومن المعروف ان أساليب اتخاذ القرار يرتبط بمفهومين أساسيين وهما:

اولاً: البرمجة الخطية: Linear programming

ثانيا: نظرية القرار: Decision theory

ان اتخاذ القرار: هو عملية الأختيار بين الأهداف المتاحة التي يمكن تحقيقها وبين الأساليب المختلفة الي يمكن اتباعها للوصول الى الهدف المنشود، ولهذا لا يمكن تحقيق كل هذه الأهداف واستخدام كل هذه الأساليب، لذلك يجب بعملية الاختيار بين الأساليب المختلفة وصولا الى تحقيق الهدف المطوب للمشكلة قيد الدراسة.

قبل البدء بالدراسة يجب معرفة ما يلي:

أولا: لماذا ندرس نظرية القرار الإحصائي؟

ثانيا: ما هو الغرض من الدراسة؟

ان دراسة نظرية القرار تعني وجود مشكلة معينة في المجال الزراعي او الصناعي او الصحي وغيرها بغية وضع الحلول او الإجراءات المناسبة لتلك المشكلة وصولا الى احسن قرار او اجراء وذلك من خلال تطبيق بعض المفاهيم المتعلقة بنظرية القرار، ولهذا فان الغرض الأساسي لنظرية القرار يكمن في استخدامها كدليل للاختيار بين البدائل، وان القرار المطلوب اختياره في المشكلة قيد الدراسة عادة يعتمد على اعتبارات خارجية لا تتوفر للإحصائيين، فرجل الاعمال مثلا والذي يطلب استقصاء عينة ما لا بد له ان يستفيد من خبرته في عمله وفي تقدير الحل الاصح لاستخدام نتائج هذا الاستقصاء.

ان نظرية القرار يمكن تقسيمها الى جانبين بالاعتماد على صفات مرتبطة بالفرضيات، فالجانب الأول يأخذ بنظر الاعتبار احتمال التوزيع السابق(الاولي)

والجانب الاخر يأخذ بنظر الاعتبار تحديد الكلفة التي تحصل على من المستوى الإنتاجي بالإضافة الى ذلك فان مشاكل اختيار الفرضيات تعتبر في الحقيقة احدى المشاكل لنظرية القرار، اكثر مما هو الحال في مشاكل الاستدلال،

وخاصة في العمليات التي نصل فيها الى حالتين متبادلتين او متعاكستين او التي تسمى بمشكلة القرارين او اختبار الفرضيات.

وأخيرا فان الفكرة الأساسية لنظرية القرار يمكن تحديدها بالعنصرين التاليين وهما:-

أولا: النتائج المقترنة بفعل او أجزاء او قرار ممكن.

ثانيا: الفرص لحوادث الغير مؤكدة الوقوع ومن ثم ربط نتائج هذين العنصريين بقيم او كميات وصولا الى احسن او افضل قرار وذلك عن طريق استخدام احدى الأدوات المستخدمة في اختيار الفرضيات.

مثال (1)

ترغب شركة الالبان ان تنتج ثلاث أنواع جديدة من الالبان وان مدير الإنتاج ليسئ لديه اية فكرة عن ما يفضله المستهلك لهذه الأنواع الثلاثة، والمطلوب تحديد الإجراءات او القرارات الممكنة وكذلك الفرص(الحالات) لهذه المشكلة.

الحل:

ان المشكلة التي تواجه مدير الإنتاج لاتخاذ القرار او الاجراء المناسب لهذه المشكلة، هي:

أي الأنواع الثلاثة تقوم هذا الشركة بإنتاجها، والتي تمثل الحالة الأولى لتحديد الإجراءات في هذه المشكلة، لابد من الرجوع الى موضوع التوافق في الاحتمالات لبيان عدد الطرق او المعالجات والتي تسمى ايضاً بالقرارات الممكنة التي تكون بالشكل الاتي:-

لتكن (A,B,C) تمثل ثلاث أنواع من الالبان

باستخدام التوافق حسب القانون $C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

تعني اختيار نوع واحد من الالبان (A,B,c) $C_1^3 = \frac{3!}{1!2!} = 3$

عند اختيار نوعين من الالبان (AB,AC,BC) $C_2^3 = \frac{3!}{2!1!} = 3$

وعند اختيار ثلاثة انواع من الالبان في أن واحد (A,B,C) $C_3^3 = \frac{3!}{3!0!} = 1$

عدد القرارات للاختيارات

$$C_3^3 + C_2^3 + C_1^3 = 1 + 3 + 3 = 7$$

أما حالات الطبيعية فهناك ثلاث حالات والتي تمثل نوع الالبان وهي (A,B,C)

Lecture 10/2/2024

Example 2:

Suppose that a person wakes up in the morning and has a desire to know the weather condition that day by looking at the sky and the circumstances surrounding that day's weather.

What is required is to determine decisions and events based on that day's weather?

the solution:

The most comprehensive solutions to the issue of rain protection in this problem lie in conducting or making a decision by determining the following:

processing Indicate(weather condition)	Holding an umbrella	He does not carry an umbrella
Rain	Doesn't get wet	Get wet
Not rainy	He bears the burden of carrying umbrella without needing it	It does not get wet with free hands

Decision matrix for the umbrella example

The possible moves for the decision maker are exclusive as well as complementary. Hence, only one of them will be chosen, and the other events are mutually exclusive and complementary.

In these two procedures it becomes clear that there is an opposite business case. It also turns out that the times of occurrence of these two events are unknown

Basic elements of decision theory

The basic concepts and elements in decision theory, the understanding of which is an urgent and fundamental necessity in the study of statistical decision theory and its applied uses, include

state of nature حالات الطبيعة

Natural states and possible decisions are the most basic elements in statistical decision theory, which require identification by the so-called decision masker for a particular problem. There are types of problems with which statisticians can indicate the steps for making the correct decision supported by the evidence that has been accepted, and for this reason there are Problems that have more than two situations, and there are other problems, the simplest of which is the type that has only two situations that can occur and for which there are two corresponding alternatives for the appropriate action.

For example, a farmer who is concerned about the possibility of a severe frost occurring that will destroy his crop for a certain type of agricultural production. Therefore, he must decide whether this requires him to protect ?his crop from frost or not

So the two possible cases are: the occurrence of frost or its absence, and these two cases are called a state of nature or an event, which are states or things that exist in our ordinary life, and the probability of their occurrence is unknown, which are called uncertain cases, but if the probability of their occurrence is known, they are called confirmed cases. Falling certainty

So this issue has two states of nature: the occurrence of frost and the non-occurrence of frost, and the possible decisions are to protect the product and .not to protect the product

Decision or action parts

Possible decisions and actions regarding each case include taking treatments or protection needs, or not needing to do so

In this case, the possible action from each of them is called a possible decision or action

Decision: It is the effort, action, or action that can be taken in light of the natural states of the problem under study.

It is the most general type of problem that occurs when the number of possible situations that occur is m≥2 or the number of possible .treatments regarding these situations is n≥2

States of nature are classified into what is called continuous or discrete, and the state of nature is symbolized by the symbol

$$\boldsymbol{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m}$$

If the variable is continuous, then the normal conditions are as follows:

$$a \leq \ominus \leq b$$

Where a,b are real values

After determining the states of nature, whether they are intermittent or continuous, it is possible to determine automated decisions, which also take the continuous or intermittent type and are symbolized by the symbol d

If the decision is of the intermittent type, it will be as follows: $\boldsymbol{d_1, d_2, \dots \dots, d_m}$

If it is of the continuous type, it will be as follows: $\boldsymbol{a \leq d \leq b}$

Where a,b are real values

Examples of this are

Referring to Example No. (1), we find that we have 7 decisions, while the normal cases are the three types of ABC

Example (3)

One day of the week, the owner of a factory that produces car batteries found that his sales were between (9-12) batteries. The problem facing the factory owner here is how to make a decision to determine the number of batteries that