Universidad Tecnológica Nacional Facultado Regional Córdoba

Sistemas de Gestión

Informe Nº 4

Alumnos: Carlos Kapica 51482

Rodrigo Liberal 51658

## TEORÍA DE LA DECISIÓN

Considerando que es conocido el conjunto X=(x0, x1, x2, x3,!.,xn) de todas las

**alternativas** posibles, si queremos elegir un elemento particular xj que sea preferible o a lo sumo indiferente a cualquier otro del conjunto habrá que definir una función de preferencia que me permita decir que d(x0) > d(x1) o viceversa, o que d(x0) = d(x1).

Así, si quiero optimizar en el sentido de máximo, tendré que hallar el Max d(x)= d(x0) de entre todos los valores de x correspondientes a X tal que para x perteneciente a X es d(x0)>d(x), para cualquier x.

*CRITERIO* ! define la motivación por la cual se toma la decisión (ej. Maximizar

beneficios, minimizar costos). *UNIVERSO DE LA DECISION*! conjunto de circunstancias y hechos que no dependen del decisor y que se refiere al contexto en que se encuentra inmerso el problema. La existencia del Universo implica la existencia de un conjunto Y de situaciones (estados de la naturaleza) que se podrán presentar cada vez que el decisor elija un elemento x de X. Por lo tanto, tras tomar la decisión x y haberse presentado el estado se obtendrá un compensación c(x,y)

## UNIVERSO CIERTO

En este caso se supone que se sabe exactamente cuál es el elemento y del conjunto Y que se presentará ante cada decisión x de X, es decir que se conoce totalmente la compensación c(x) que se obtendrá de cada decisión.

En este caso la función es d(x)=c(x) y se podrá elegir el valor de x que dé mejor resultado de acuerdo al criterio planteado.

## UNIVERSO INCIERTO

Ante esta situación, conocemos el conjunto X y el conjunto Y de estados de la naturaleza y las correspondientes compensaciones c(x,y) pero desconocemos las leyes de probabilidad que gobiernan el Universo de la decisión y por lo tanto no hay ninguna razón para darle mayores credibilidades a uno que a otro.

Hay 4 formas de atacar esta situación

## ENFOQUE DEL PESIMISMO O DE RIESGO NULO (WALD)

Se lo considera de riesgo nulo porque se asegura un nivel mínimo. Es excesivamente pesimista porque presupone que ante cada decisión posible, la compensación que se percibirá será la peor de todas las posibles. Se elige entonces la alternativa x que reporta la mejor compensación de entre todas las más desfavorables.

Max d(x) = Max [ min x(x,y) ]

## ENFOQUE DE OPTIMISMO RELATIVO O DE RIESGO ACEPTABLE

(HURWICZ) Surge del anterior tratando de superar sus falencias. Aquí existen un margen de optimismo, o de riesgo que se está dispuesto a correr y que se valorizan con una escala de 0 a 1 correspondiente a considerar que ocurrirá el peor o mejor escenario ante cada decisión respectivamente. Llamamos ! a este coeficiente de optimismo y para cada decisión posible se calcula: d(x)= " \* Max c(x,y) + (1-") \* min c(x,y), es decir que se hace un promedio ponderado entre la mejor y la peor compensación para cada posible decisión. Las dificultades de este enfoque radican en lo subjetivo de la elección del coeficiente de optimismo " y en el hecho de considerar solamente los valores extremos de compensación para cada decisión posible.

Con respecto a la subjetividad en la determinación de " hay un atenuante si se realiza un análisis de sensibilidad (me permite conocer cuál es el porcentaje de riesgo que se asume ante cada decisión, o el optimismo relativo que se debe tener para elegirla)

## ENFOQUE DE MÍNIMO LAMENTO O MÍNIMO COSTO DE OPORTUNIDAD

## (SAVAGE)

Toma en cuenta la pérdida de oportunidad. Propone que la satisfacción se da en relación inversa a la diferencia entre la compensación recibida por la elección hecha y la compensación que se hubiera recibido de haber sabido el estado de la naturaleza que ocurriría, por tanto propone minimizar esa diferencia.

Para llevarlo a la práctica, se construye una nueva matriz que en lugar de las compensaciones lleva los costos de oportunidad (o lamentos), cuyos elementos son la diferencia entre la máxima compensación de su columna y la compensación correspondiente. A esta matriz se le aplica el enfoque del pesimismo, con la precaución de que en este caso si el problema es de maximización, a la matriz de costos de oportunidad habrá que resolverla en el sentido de minimización.

## ENFOQUE DE EQUIPROBABILIDAD (LAPLACE O LAGRANGE)

Mantiene el concepto inicial de la relación entre satisfacción y compensación y se basa en el Principio de la Razón Insuficiente sosteniendo que si no conocemos la distribución de probabilidades de los distintos estados de la naturaleza debemos asumir que todos tienen la misma probabilidad de ocurrencia. Se considera como función de decisión d(x) para cada alternativa al promedio de las compensaciones que le corresponden a la misma para cada uno de los estados posibles de la naturaleza.

## UNIVERSO ALEATORIO

En este caso se conoce la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los estados y de Y. Ante esta situación, podemos utilizar dos reglas distintas, la regla del más probable o la regla de Bayes.

## REGLA DEL MÁS PROBABLE

Consiste en identificar el estado de la naturaleza con mayor probabilidad de ocurrencia y elegir la alternativa que me da mayor compensación.

## REGLA DE BAYES

Esta regla se puede utilizar cuando el proceso de decisión es repetido un número grande de veces bajo las mismas condiciones. La herramienta de cálculo que se utiliza es la Esperanza Matemática, la que dará una función de decisión de valor único para cada alternativa y esta será: d(x)= E[c(x,y)] = # c(xyj) \* p(yj) La utilización de la Esperanza Matemática se debe hacer teniendo en cuenta dos limitaciones: la primera de ellas está en relación a las diferencias que pueden existir en las curvas de distribución de probabilidad de las compensaciones resultantes de cada decisión posible; y la segunda limitación es la llamada **Probabilidad de Ruina** que surge de considerar que las situaciones desfavorables pueden llegar a agruparse en las primeras repeticiones y el decisor que no prevea esta situación puede llegar a arruinarse y perder la posibilidad de seguir operando.

## Función de Utilidad o Actitud Individual frente al Riesgo

Generalmente hay que utilizar las probabilidades aceptando alguna cuota de riesgo debido a la posible aparición de resultados no esperados y las distintas personas pueden tomar actitudes diferentes frente al riesgo según sus condiciones y experiencias particulares

* Indiferente al riesgo: pérdidas y ganancias de igual magnitud producen igual

satisfacción.

* Adverso al riesgo: las ganancias dan menor satisfacción o “utilidad” que la

insatisfacción que producen las pérdidas de igual magnitud.

* Propenso al riesgo: las ganancias dan mayor satisfacción o “utilidad” que la insatisfacción que producen las pérdidas de igual magnitud.

La mayoría de las personas son adversas al riesgo y ello es fácilmente observable en el hecho de que para casi todos perder una suma de dinero produce más dolor que ganar la misma cantidad. La función de utilidad propone reemplazar las compensaciones por las utilidades para elegir una alternativa en base a la Esperanza Matemática. Para ello es necesario construir una función de utilidad para la persona que debe decidir y determinar los puntos de la curva teniendo en cuenta que la utilidad 0 corresponde a la mínima ganancia y 1 a la máxima.

Para determinar los puntos intermedios habrá que dialogar con el decisor y pedirle que para cada valor de ganancia (x), imagine un juego en el que tenga una probabilidad p de recibir lo máximo y (1- p) de recibir lo mínimo y determine cuál es el valor de p que hace indiferente jugar ese juego. Ese valor corresponderá a la utilidad de la ganancia planteada; p= U(x)

Hay aproximaciones a la función de utilidad con una expresión exponencial del tipo U(x)=1-e(-x/R)donde R se llama tolerancia al riesgo y se calcula como el valor para el

cual a quien decide, le es indiferente entre recibir efectivamente una compensación nula o participar de un juego donde puede ganar R con probabilidad 50% o perder R/2 con probabilidad 50%.

La función de utilidad falla en los extremos, por dos paradojas respecto a la percepción de la probabilidad:

• ***Suavizamiento*:** probabilidades altas se perciben más pequeñas y las bajas

parecen más altas.

• ***Punto de Vista*:** se prefieren valores ciertos a esperados para resultados buenos,

pero a la inversa para los desagradables.

## Incorporación de información adicional

Siempre es factible la realización de pruebas o experimentos que mejoren la información de probabilidad o que permitan acercarse más al conocimiento de cuál puede ser el verdadero estado de la naturaleza que se presentará para la decisión en curso. Como todos estos métodos son imperfectos hay que determinar en cada caso cuanto puede llegar a pagarse por la mejora y para eso se utiliza lo que se llama **Análisis Bayesiano**.

P(S1/μ1) = {P(S1/μ1)\*P(S1)} / {# P(S=Sj/μ=μj)\* P(μ=μj)}

Donde los Sj se utilizan para representar los estados posibles y los μj serán los resultados posibles del ensayo o prueba.

De esta manera se podrá conocer la nueva distribución de probabilidad de los estados en base al resultado que se obtenga de la prueba y con ella volver a calcular la Esperanza Matemática que permita hacer la selección de la alternativa más conveniente. Pero además la fórmula de Bayes permite conocer cuáles serían los valores corregidos de las probabilidades para todos los resultados posibles de la prueba, y conjuntamente todas las Esperanzas Matemáticas para todas las situaciones posibles, de modo de poder determinar de antemano una estrategia de decisiones y un valor esperado del resultado, el que comparado con el valor esperado sin prueba permitirá determinar cuál es el costo máximo que se puede pagar para dicha prueba. Para realizar este análisis se utilizan los **árboles de decisión**.