

RICE0002: SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR ÓPTIMO EN UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Armando Duany Dangel

Instituto de Investigaciones del Arroz, Autopista Novia del Mediodía Km. 16 1/2, Bauta, La Habana, Cuba. Teléfono: (680) 37-3550 y 37-3260. E-mail: iiarroz@sab.esihabana.cu

RESUMEN

En el Instituto de Investigaciones del Arroz, La Habana, Cuba, durante el año 2001 fue desarrollado Rice0002 con el programa Turbo Pascal versión 5.0, utilizándose la programación estructurada. La interfaz de usuario consta de 2 opciones: **(1) Comenzar:** Permite calcular el valor óptimo en una función cuadrática, seleccionada previamente como la ecuación de mejor ajuste, igualando a cero el polinomio y calculando la primera derivada, basado en el modelo teórico $y = \alpha + \beta x + \gamma x^2$; **(2) Terminar:** Ejecuta el procedimiento de salida liberando memoria y transfiriendo las acciones al sistema operativo. El programa se ejecuta en ambiente MS-DOS y constituye una poderosa herramienta a utilizar por los investigadores en el cálculo del valor óptimo cuando el ajuste de la relación funcional, entre dos variables, se corresponde con un polinomio de segundo grado.

Palabras claves: función cuadrática, programa, valor óptimo

RICE0002: SOFTWARE FOR TO COMPUTE THE OPTIMUM VALUE IN A QUADRATIC FUNCTION

ABSTRACT

At the Rice Research Institute, Havana, Cuba, during the year 2001 was developed Rice0002 with the software Turbo Pascal version 5.0, using the structured programation. The user's interface has two options: **(1) Begin:** It permit to compute the optimum value in a quadratic function, selected before as the major adjustment equation, equaling to zero the polynome and computing the first derivative according to the theoretical model $y = \alpha + \beta x + \gamma x^2$; **(2) Finish:** Run the exit procedure liberating memory and transferring the actions to the operating system. The program run in MS-DOS environment and constitute a powerful toll for the researches for the optimum determination value when the major adjustment of the functional relation between two variables correspond with a second-degree polynome.

Key words: optimum value, quadratic function, software

INTRODUCCIÓN

En las investigaciones científicas se recopilan un conjunto de datos para su posterior procesamiento estadístico o análisis biométrico el cual es interpretado por los investigadores para llegar a conclusiones más acertadas acerca de un fenómeno estudiado.

En la actualidad son utilizados para realizar los análisis estadísticos diferentes software, entre ellos podemos citar: Statistical versión 4.5, Statgraphics Plus versión 2.1, etc.; estos programas tienen como ventaja principal el rápido procesamiento de la información así como la confiabilidad de los resultados.

Una de las principales herramientas utilizadas por los investigadores para determinar si existe relación funcional entre dos o más variables lo constituye el análisis de regresión que en dependencia del modelo ajustado puede clasificarse en: Lineal, no lineal y múltiple.

En el análisis de regresión los programas estadísticos sólo muestran, entre otros datos, el análisis de redundancia, análisis de varianza del modelo, coeficientes de correlación y determinación, error estándar de estimación y ecuación de mejor ajuste, basado en el método de los mínimos cuadrados, sin embargo cuando los datos ajustan con un modelo polinómico de segundo orden o cuadrático, no muestran información alguna acerca del valor óptimo para este tipo de función, que desde el punto de vista matemático se interpreta como aquel valor que hace cero la primera derivada.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto nos trazamos como objetivo específico programar un software para el cálculo del valor óptimo cuando los datos ajustan con un polinomio de segundo orden.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz, La Habana, Cuba, durante el año 2001 se programó el software Rice0002.exe. Se utilizó como lenguaje de programación Turbo Pascal versión 5.0 y como hardware, se utilizó una computadora IBM compatible, con una memoria base de 640 Kb, memoria extendida de 31.74 Kb y un procesador 80486 DX a 205 MHz de frecuencia.

El fundamento básico de cálculo, para el programa, fue el cálculo de la primera derivada de un polinomio de segundo orden igualada previamente a cero; basado en el modelo teórico dado por la siguiente función:

$$F(x) = ax^2 + bx + c$$

El conjunto de instrucciones utilizadas para la programación fueron consultadas en los manuales de Turbo Pascal versión 5.0. (Anónimo, sa.)

RESULTADOS

El software consta de un procedimiento de presentación, el que da acceso al menú principal, el cual tiene dos opciones:

1. **Comenzar:** Esta opción permite la entrada de datos y con ellos calcula el valor óptimo en una función cuadrática dada por el usuario
2. **Terminar:** Esta opción ejecuta el procedimiento de salida en el que se refleja el autor del programa y departamento al que pertenece, fecha de confección del mismo y versión.

REQUERIMIENTOS DEL PROGRAMA

- Computadora IBM compatible
- Tarjeta gráfica CGA o superior
- Suficiente memoria para correr el programa
- Suficiente espacio en disco

Cuando el usuario selecciona la opción comenzar, el programa comienza a ejecutar el procedimiento de entrada de datos, pidiendo la siguiente información:

- Nombre de la variable independiente
- Unidades de medida de la variable independiente
- Nombre de la variable dependiente
- Unidades de medida de la variable dependiente
- Valor mínimo y máximo de la variable independiente

- Número de tratamientos (válido hasta 11 tratamientos), se realiza después de la entrada del dato una validación.
- Valores por cada uno de los tratamientos, se realiza, después de la entrada del dato, una validación, basado en que el valor tecleado debe estar en el rango dado por los valores mínimo y máximo de la variable independiente.
- Valores de (a, b, c) en formato numérico, tecleados los datos se validan de forma tal que no tomen valor cero.

DATOS DE SALIDA

Una vez introducidos los datos necesarios el programa realiza los cálculos y muestra de la siguiente forma los resultados:

- Nombre de la variable independiente
- Nombre de la variable dependiente
- Ecuación en la forma $y = ax^2 + bx + c$
- Valor óptimo para la variable independiente
- Valor máximo para la variable dependiente, calculado por sustitución del valor óptimo en la ecuación cuadrática
- Valores de la variable independiente
- Valores estimados de la variable dependiente por cada valor dado de la variable independiente
- Mensaje: El mensaje informa si el valor óptimo calculado está o no dentro del rango estudiado para la variable independiente [valor mínimo - valor máximo].

Finalizado el cálculo, el programa pregunta al usuario si desea realizarlo nuevamente, en caso afirmativo, el programa vuelve al menú principal y desde aquí el usuario puede seleccionar la opción correspondiente; en caso negativo, entonces el programa ejecuta el procedimiento de salida, liberando memoria y transfiriendo las acciones al sistema operativo.

EJEMPLO DE CÁLCULO

Tabla 1. Datos de la variedad de arroz IACuba 20 sembrada en la campaña seca, año 2000, localidad de Granma. (Peña et al., 2000).

DDP	Rendimiento t/ha)	GBE (%)	Humedad del grano (%)
20	5.06	52.75	25.3
25	6.23	56.72	23.2
30	6.77	59.39	21.6
35	6.59	60.00	20.5
40	6.59	58.56	18.6
45	6.61	54.70	17.5
50	6.23	51.35	16.2
55	6.06	41.06	15.0
60	5.69	31.15	14.0
65	4.63	19.79	13.0

DDP: Días después del 50 % de paniculación

GBE: Grano Blanco Entero

Modelo ajustado para GBE versus DDP. Software Statgrafics Plus versión 2.1

$$GBE = - 0.041903*DDP^2 + 2.83801*DDP + 12.2613 \quad R^2 = 99.69 \% \quad (1)$$

Modelo ajustado para Humedad del grano versus DDP. Software Statgrafics Plus versión 2.1

$$\text{Humedad del grano} = \exp (3.51935 - 0.01446894 * \text{DDP}) \quad R^2 = 99.89 \% \quad (2)$$

Modelo ajustado para Rendimiento versus DDP. Software Statgrafics Plus versión 2.1

$$\text{Rend} = 1.31758 + 0.269889 * \text{DDP} - 0.00335 * \text{DDP}^2 \quad R^2 = 90.29 \% \quad (3)$$

El valor óptimo calculado por el software Rice0002.exe para la ecuación 1 (relación funcional entre grano blanco entero y días después del 50 % de paniculación (DDP) fue de 34 DDP. Es decir la variedad de arroz IACuba 20 según los datos experimentales debe cosecharse según los modelos ajustados a los 34 DDP que se corresponde con un rendimiento agrícola de 6.62 t/ha, 60.31 % de GBE y una humedad del grano del 21 %.

Se continuará perfeccionando el programa, añadiéndole más opciones, así como, instrucciones más potentes que permitan, de forma rápida, mostrar los resultados relacionados con el cálculo del valor óptimo en una función cuadrática.

Este programa compilado, **Rice0002.exe**, constituye una poderosa herramienta a utilizar por los investigadores, para el cálculo del valor óptimo, cuando la relación funcional, entre dos variables, es del tipo polinómica de segundo orden.

CONCLUSIONES

- Contamos con un software capaz de calcular, de forma rápida y con alta precisión, el valor óptimo cuando los datos ajustan con un polinomio de segundo orden

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo. s.a. Turbo Pascal. Reference Guide. Versión 5.0. 493 pág.
- Anónimo. s.a. Turbo Pascal. User's Guide. Versión 5.0. 350 pág.
- Peña, L. R. ; J. Avila ; J. Jiménez ; R. Peña ; W. Almarales. 2000. Eficiencia agroindustrial de las principales variedades comerciales de arroz cosechadas en o fuera de su período óptimo de madurez de cosecha. Revista Cubana del Arroz 2 (1): 69-78.