**Estudio R3**

**Explicación del Código**

Este código implementa un algoritmo de selección de características utilizando un enfoque de eliminación hacia adelante (forward elimination) que maximiza el error de predicción. Este método es una variante del enfoque de selección hacia adelante del primer código que analizamos. A continuación, se detalla el funcionamiento del código paso a paso:

**Normalización de los Datos**

Al igual que en los códigos anteriores, se centran las variables **X** e **Y** restando sus medias respectivas. Esto es crucial para evitar sesgos en el modelo debido a la escala de las características.

**Selección de Características**

El algoritmo inicialmente considera todas las características disponibles. En cada iteración, intenta eliminar una característica y evalúa el modelo con las características restantes. La característica cuya eliminación resulta en el máximo aumento del error de predicción es considerada la más importante y se mantiene en el conjunto de características.

**Modelo Polinomial**

Se utiliza un modelo polinomial de orden fijo (orden\_poli=10) para ajustar los datos y realizar predicciones. Este modelo es similar al utilizado en los códigos anteriores, pero aquí se aplica a un conjunto de características que se va reduciendo en cada iteración.

**Cálculo del Error**

El error de predicción se calcula utilizando la media de las diferencias absolutas entre las predicciones del modelo y los valores reales de **Y**, elevadas a la potencia de **alpha**. En este código, **alpha** se establece en 2, lo que corresponde al error cuadrático medio.

**Comparación con los Códigos Anteriores**

* **Enfoque de Selección**: Mientras que el primer código añadía características de forma iterativa (selección hacia adelante), el segundo código las eliminaba (selección hacia atrás). Este tercer código también implementa un enfoque de eliminación hacia adelante, pero con una diferencia clave: en lugar de seleccionar la característica que minimiza el error de predicción cuando se añade, selecciona la característica cuya eliminación maximiza el error de predicción.
* **Orden del Polinomio**: Los tres códigos utilizan un modelo polinomial, pero el enfoque de cómo se selecciona el orden del polinomio puede variar. En el primer código, se menciona que el orden varía, mientras que en el segundo y tercer código, el orden se fija en 10.
* **Parámetro Alpha**: En el primer código, **alpha** se establece en 2, lo que corresponde al error cuadrático medio. En el segundo código, se utiliza **alpha** igual a 1, que es el error absoluto medio. En este tercer código, se vuelve a utilizar **alpha** igual a 2, como en el primer código.

**Análisis visual de los resultados**

Ya sea fijando Alpha=1 o Alpha=2 observo que:

La variable **113** es la que sale primera en la mayoría de cálculos de error

**113** y **114** salen en ese orden en las primeras posiciones en la mayoría y que **22** también sale en las primeras posiciones. Las cuales he subrayado en las tablas.

En cuanto al análisis de las variables menos relevantes, en Alpha 2 vemos que la **106** es una de las menos relevantes y que la **104** también se repite en las últimas posiciones. Para Alpha 1 ha costado encontrar algo en común en las tablas, pero quizás la menos relevante sea la **66.**

He subrayado de amarillo las más relevantes y de rojo la que menos.

Además, he puesto de color verde la letra si se repite la posición en la mayoría de veces y de naranja si pasa en algunas tablas.

**Estudio de las gráficas:**

**Gráfico de error:**

Se muestra un gráfico que representa el error en función del número de características seleccionadas. El eje x representa el número de características seleccionadas, mientras que el eje y representa el valor del error. El primer punto en el gráfico representa el error cuando no se selecciona ninguna característica.

**Cuando Alpha=1**

 En cuanto al resultado, la primera “bola” que se observa en la gráfica, es igual para todos porque es cuando no se selecciona ninguna variable, la siguiente para **Orden poli=2** es **0,23** mientras que los siguientes polinomios de mayor orden, son muy cercanos a **0.21 y 0.2,** mientras que el **orden poli =10** es prácticamente **0.45**, por lo que hay más valor de error cuanto menos grado de polinomio hay para la primera variable.

El error se muestra descendente en todos los casos a medida que aumente el número de variables seleccionadas

Si observamos el recorrido de las variables, es más **constante** cuando el polinomio es de **orden 2 3 4 y 5**, minetras que el polinomio de **orden 10** se muestra más **inestables** los demás polinomios son más **inestables** y se aproxima más a **0.**

En cuanto a las curvaturas, vemos que de forma general tienen forma constante de bajar, a excepción de cuando el orden del **polinomio 10,** que se muestra con mayor curvatura.

**Cuando Alpha=2**

 En cuanto al resultado, la primera “bola” que se observa en la gráfica, es igual para todos porque es cuando no se selecciona ninguna variable, la siguiente para **Orden poli=2** es **0,23** mientras que los siguientes polinomios de mayor orden, son muy cercanos a **0.21 y 0.2,** mientras que el **orden poli =10** es prácticamente **0.45**, por lo que hay más valor de error cuanto menos grado de polinomio hay para la primera variable.

El error se muestra descendente en todos los casos a medida que aumente el número de variables seleccionadas

Si observamos el recorrido de las variables, es más **constante** cuando el polinomio es de **orden 2 3 4 y 5**, minetras que el polinomio de **orden 10** se muestra más **inestables** los demás polinomios son más **inestables** y se aproxima más a **0.**

**Análisis Final**

La secuencia de errores y su análisis derivativo pueden proporcionar información adicional sobre la estabilidad del proceso de selección de características y la calidad de las características seleccionadas.

En resumen, este tercer código proporciona otra estrategia para la selección de características, que puede ser útil en situaciones donde se desea mantener las características que más contribuyen a la precisión del modelo. La elección entre un enfoque de selección hacia adelante, hacia atrás o de eliminación hacia adelante puede depender de la naturaleza del problema, el tamaño del conjunto de datos y las preferencias del analista.

**ALPHA1**

**Orden poli 2** **Orden poli 3**

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente Gráfico

Descripción generada automáticamente con confianza media  
  
   
  
  
**Orden poli 4** **Orden poli 5**

Gráfico

Descripción generada automáticamente con confianza media Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente  
  
  
  
**Orden poli 10**

Gráfico

Descripción generada automáticamente

**ALPHA2**

**Orden poli 2** **Orden poli 3**

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente Interfaz de usuario gráfica, Gráfico

Descripción generada automáticamente  
  
  
**Orden poli 4** **Orden poli 5**

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente  
  
  
  
**Orden poli 10**

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Tabla de datos**

{'Alpha'} {'Orden Poli'} {'Error' } {'Solución' }

{[ 1]} {[ 2]} {[0.2243 0.2080 … ]} {[ 113 114 22 14 … ]}

{[ 1]} {[ 3]} {[0.0988 0.0988 … ]} {[ 113 114 116 4 … ]}

{[ 1]} {[ 4]} {[0.0892 0.0892 … ]} {[ 113 114 29 39 … ]}

{[ 1]} {[ 5]} {[0.0790 0.0790 … ]} {[ 113 114 50 15 … ]}

{[ 1]} {[ 10]} {[0.0061 0.0082 … ]} {[ 72 99 69 105 … ]}

{[ 2]} {[ 2]} {[0.0216 0.0216 … ]} {[ 113 114 22 14 … ]}

{[ 2]} {[ 3]} {[0.0176 0.0176 … ]} {[113 114 116 22 … ]}

{[ 2]} {[ 4]} {[0.0151 0.0151 … ]} {[ 22 113 114 4 … ]}

{[ 2]} {[ 5]} {[0.0123 0.0123 … ]} {[ 62 113 114 4 … ]}

{[ 2]} {[ 10]} {[ 1.3431e-04 … ]} {[37 21 56 10 22 … ]}

**Gráficas comparativas**

**CUANDO ALPHA 1**

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

**CUANDO ALPHA 2**

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza media

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Tablas de los resultados**

**Cuando Alpha =1**

**Orden del Polinomio 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 22 | 14 | 117 | 16 | 20 | 88 | 8 | 4 | 38 | 3 | 11 | 10 | 6 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 56 | 116 | 65 | 37 | 85 | 29 | 36 | 51 | 2 | 119 | 39 | 13 | 9 | 12 | 21 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 15 | 50 | 7 | 28 | 102 | 23 | 122 | 87 | 121 | 53 | 86 | 106 | 111 | 31 | 52 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 118 | 17 | 27 | 18 | 19 | 25 | 40 | 63 | 99 | 103 | 30 | 47 | 112 | 105 | 61 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 108 | 71 | 69 | 78 | 64 | 95 | 26 | 5 | 76 | 42 | 55 | 24 | 83 | 33 | 62 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 89 | 81 | 32 | 44 | 90 | 48 | 45 | 75 | 54 | 82 | 41 | 43 | 46 | 49 | 1 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 115 | 96 | 35 | 109 | 97 | 104 | 34 | 110 | 73 | 79 | 94 | 84 | 77 | 60 | 58 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 100 | 93 | 57 | 59 | 91 | 92 | 70 | 107 | 101 | 68 | 80 | 98 | 72 | 74 | 67 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 66 | 120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 116 | 4 | 22 | 11 | 3 | 97 | 56 | 33 | 24 | 10 | 88 | 30 | 20 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 16 | 14 | 6 | 21 | 2 | 15 | 109 | 12 | 13 | 9 | 37 | 117 | 87 | 122 | 23 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 8 | 121 | 25 | 79 | 52 | 62 | 32 | 50 | 51 | 38 | 39 | 29 | 28 | 111 | 17 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 118 | 18 | 101 | 19 | 85 | 103 | 1 | 115 | 119 | 7 | 27 | 68 | 105 | 47 | 53 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 41 | 86 | 5 | 99 | 63 | 98 | 26 | 40 | 31 | 42 | 44 | 54 | 69 | 43 | 45 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 95 | 65 | 76 | 108 | 64 | 71 | 34 | 106 | 107 | 75 | 46 | 55 | 67 | 120 | 58 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 110 | 112 | 36 | 77 | 49 | 48 | 35 | 100 | 90 | 60 | 82 | 84 | 92 | 102 | 61 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 94 | 81 | 59 | 93 | 72 | 104 | 57 | 96 | 83 | 91 | 89 | 70 | 80 | 78 | 74 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 73 | 66 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 29 | 39 | 56 | 14 | 11 | 4 | 38 | 91 | 33 | 50 | 117 | 109 | 106 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 36 | 120 | 52 | 1 | 115 | 116 | 2 | 51 | 20 | 16 | 18 | 6 | 10 | 21 | 22 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 8 | 24 | 13 | 3 | 85 | 17 | 28 | 9 | 15 | 88 | 25 | 87 | 122 | 37 | 19 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 63 | 12 | 119 | 7 | 34 | 65 | 44 | 23 | 30 | 86 | 73 | 5 | 41 | 27 | 53 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 74 | 118 | 107 | 26 | 110 | 69 | 121 | 98 | 31 | 42 | 40 | 43 | 32 | 102 | 71 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 54 | 81 | 76 | 101 | 45 | 47 | 46 | 112 | 95 | 97 | 64 | 96 | 108 | 55 | 62 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 68 | 75 | 77 | 61 | 57 | 82 | 94 | 60 | 49 | 48 | 35 | 79 | 66 | 59 | 93 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 103 | 84 | 80 | 100 | 58 | 90 | 89 | 72 | 92 | 83 | 105 | 111 | 70 | 104 | 99 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 67 | 78 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 50 | 15 | 4 | 62 | 93 | 11 | 17 | 41 | 74 | 54 | 5 | 28 | 1 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 115 | 20 | 14 | 116 | 2 | 51 | 18 | 16 | 117 | 8 | 82 | 37 | 40 | 88 | 6 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 10 | 22 | 21 | 56 | 24 | 3 | 9 | 26 | 38 | 35 | 85 | 87 | 122 | 13 | 12 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 23 | 119 | 19 | 7 | 52 | 63 | 55 | 120 | 65 | 29 | 31 | 109 | 101 | 45 | 39 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 69 | 43 | 47 | 27 | 105 | 68 | 42 | 25 | 30 | 34 | 103 | 44 | 86 | 112 | 46 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 33 | 98 | 75 | 121 | 32 | 99 | 95 | 94 | 53 | 96 | 76 | 108 | 111 | 36 | 64 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 118 | 81 | 48 | 49 | 97 | 71 | 73 | 78 | 60 | 77 | 102 | 92 | 84 | 58 | 90 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 59 | 57 | 89 | 91 | 106 | 80 | 61 | 83 | 70 | 72 | 79 | 107 | 110 | 67 | 100 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 104 | 66 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 72 | 99 | 69 | 105 | 89 | 42 | 44 | 122 | 29 | 114 | 6 | 7 | 104 | 41 | 96 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 102 | 57 | 77 | 19 | 43 | 14 | 59 | 45 | 31 | 106 | 58 | 38 | 46 | 51 | 55 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 113 | 35 | 52 | 82 | 26 | 22 | 90 | 21 | 88 | 54 | 81 | 97 | 117 | 18 | 92 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 67 | 50 | 85 | 71 | 24 | 63 | 3 | 37 | 56 | 34 | 30 | 23 | 87 | 10 | 15 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 16 | 4 | 20 | 118 | 121 | 9 | 8 | 66 | 28 | 86 | 25 | 27 | 78 | 13 | 119 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 12 | 17 | 2 | 5 | 53 | 100 | 48 | 103 | 33 | 112 | 49 | 76 | 74 | 47 | 39 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 40 | 94 | 108 | 32 | 36 | 120 | 64 | 68 | 111 | 65 | 91 | 83 | 93 | 11 | 70 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 75 | 73 | 79 | 109 | 107 | 110 | 101 | 95 | 98 | 60 | 116 | 61 | 62 | 80 | 84 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 115 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Cuando aplha=2**

**Orden del Polinomio 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 22 | 14 | 117 | 88 | 56 | 4 | 11 | 38 | 3 | 20 | 16 | 6 | 10 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 8 | 85 | 116 | 51 | 2 | 119 | 13 | 9 | 12 | 21 | 15 | 7 | 50 | 102 | 37 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 39 | 97 | 35 | 105 | 23 | 122 | 87 | 121 | 53 | 86 | 120 | 29 | 31 | 17 | 18 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 19 | 27 | 52 | 108 | 111 | 67 | 95 | 69 | 89 | 57 | 34 | 71 | 103 | 40 | 118 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 76 | 94 | 64 | 78 | 112 | 101 | 25 | 28 | 26 | 63 | 55 | 24 | 42 | 5 | 33 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 75 | 65 | 49 | 41 | 81 | 43 | 44 | 45 | 47 | 46 | 48 | 60 | 82 | 54 | 90 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 93 | 1 | 115 | 96 | 58 | 66 | 59 | 91 | 30 | 79 | 100 | 92 | 109 | 62 | 83 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 32 | 61 | 99 | 98 | 36 | 70 | 80 | 68 | 72 | 107 | 77 | 110 | 74 | 73 | 84 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 106 | 104 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 113 | 114 | 116 | 22 | 4 | 11 | 56 | 33 | 63 | 14 | 117 | 20 | 16 | 10 | 88 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 8 | 6 | 2 | 51 | 21 | 15 | 85 | 59 | 87 | 122 | 23 | 37 | 119 | 13 | 9 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 121 | 79 | 52 | 50 | 62 | 38 | 39 | 53 | 3 | 118 | 29 | 31 | 28 | 1 | 115 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 12 | 24 | 19 | 18 | 27 | 25 | 86 | 7 | 110 | 26 | 120 | 5 | 41 | 30 | 102 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 77 | 98 | 109 | 108 | 97 | 69 | 71 | 17 | 112 | 60 | 105 | 111 | 92 | 40 | 93 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 64 | 95 | 47 | 44 | 76 | 42 | 55 | 54 | 70 | 83 | 67 | 72 | 99 | 43 | 45 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 75 | 94 | 48 | 35 | 49 | 46 | 65 | 82 | 81 | 74 | 34 | 101 | 91 | 84 | 78 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 32 | 96 | 73 | 100 | 66 | 58 | 90 | 57 | 89 | 61 | 36 | 80 | 68 | 107 | 104 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 106 | 103 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 22 | 113 | 114 | 4 | 11 | 56 | 15 | 33 | 97 | 14 | 10 | 25 | 38 | 39 | 37 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 109 | 116 | 117 | 2 | 51 | 8 | 16 | 88 | 50 | 6 | 20 | 1 | 115 | 18 | 24 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 21 | 3 | 17 | 120 | 13 | 9 | 12 | 119 | 19 | 7 | 52 | 34 | 85 | 29 | 122 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 87 | 23 | 44 | 86 | 31 | 27 | 30 | 41 | 26 | 5 | 54 | 63 | 65 | 69 | 55 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 53 | 40 | 101 | 112 | 108 | 103 | 71 | 59 | 95 | 77 | 28 | 121 | 118 | 42 | 81 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 98 | 76 | 64 | 96 | 70 | 105 | 62 | 43 | 32 | 45 | 47 | 46 | 78 | 68 | 94 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 67 | 75 | 111 | 49 | 48 | 35 | 72 | 93 | 60 | 82 | 84 | 90 | 58 | 102 | 74 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 92 | 57 | 110 | 66 | 107 | 36 | 89 | 80 | 61 | 83 | 91 | 99 | 79 | 100 | 73 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 104 | 106 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 62 | 113 | 114 | 4 | 15 | 50 | 81 | 29 | 18 | 2 | 22 | 56 | 1 | 115 | 116 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 51 | 20 | 16 | 14 | 117 | 3 | 8 | 13 | 12 | 119 | 21 | 9 | 6 | 19 | 11 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 10 | 38 | 17 | 7 | 120 | 52 | 55 | 31 | 118 | 63 | 65 | 85 | 109 | 34 | 42 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 37 | 39 | 5 | 26 | 44 | 43 | 88 | 75 | 66 | 24 | 25 | 27 | 122 | 87 | 23 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 86 | 53 | 33 | 40 | 30 | 35 | 121 | 28 | 41 | 104 | 69 | 101 | 95 | 110 | 98 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 32 | 54 | 45 | 102 | 105 | 83 | 47 | 36 | 46 | 77 | 64 | 76 | 71 | 112 | 68 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 108 | 111 | 82 | 96 | 67 | 48 | 49 | 100 | 80 | 94 | 58 | 60 | 93 | 84 | 90 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 106 | 72 | 59 | 57 | 74 | 107 | 92 | 78 | 61 | 97 | 103 | 89 | 99 | 91 | 70 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 79 | 73 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Orden del Polinomio 10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 72 | 99 | 69 | 89 | 37 | 103 | 122 | 48 | 120 | 45 | 116 | 88 | 101 | 100 | 14 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | 81 | 58 | 90 | 40 | 56 | 106 | 27 | 51 | 110 | 76 | 113 | 62 | 2 | 35 | 25 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 54 | 43 | 16 | 15 | 7 | 75 | 114 | 4 | 118 | 32 | 85 | 95 | 63 | 11 | 22 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | 53 | 38 | 23 | 30 | 87 | 96 | 31 | 3 | 19 | 73 | 24 | 39 | 28 | 5 | 117 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 121 | 55 | 50 | 6 | 10 | 86 | 18 | 20 | 52 | 17 | 65 | 29 | 59 | 42 | 33 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | 44 | 78 | 112 | 111 | 8 | 9 | 21 | 13 | 26 | 49 | 66 | 119 | 12 | 102 | 36 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | 108 | 91 | 104 | 105 | 97 | 80 | 68 | 57 | 74 | 94 | 71 | 47 | 46 | 34 | 109 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | 77 | 64 | 83 | 61 | 92 | 107 | 67 | 98 | 82 | 41 | 79 | 93 | 60 | 70 | 84 |
| **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | 115 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |