

APÉNDICE 5: MÓDULO PRINCIPAL

```
Option Explicit
Option Base 1
```

```
Type Stat
    Ruta As Cromosoma
    Valores() As Double
End Type
```

```
Public Poblacion() As New Cromosoma 'Vector: cromosomas que almacena la
población
Public Stats() As Stat 'Vector: almacena las estadísticas
Public TamPoblacion As Integer 'Variable: Tamaño de la Población
Public Mutacion As Single 'Variable: % de Mutación
Public Recom As Single 'Variable: % de Recombinación
```

```
Dim Ntam As Integer 'Variable: Tamaño de la población estática
Dim NoGen As Long 'Variable: Número de generaciones
Dim NoCorridas As Integer 'Variable: Número de corridas
```

```
'Inicializa variables y asigna valores de entrada
Sub Constructor()
    Dim i As Integer
```

```
    TamPoblacion = 10
    Mutacion = Val(FPrincipal.CajaMut.Text)
    Recom = Val(FPrincipal.CajaPor.Text)
    NoGen = Val(FPrincipal.CajaGen.Text)
    NoCorridas = Val(FPrincipal.cajaCorr.Text)
    Inicio 'Módulo Inicializar
```

```
'Inicializa la población con cromosomas aleatorios
ReDim Poblacion(1 To TamPoblacion)
For i = 1 To UBound(Poblacion)
    Poblacion(i).LlenaAleatorio
Next
```

```
End Sub
```

```
'Muta la Población
Sub MutaPoblacion()
    Dim i As Integer
    Ntam = UBound(Poblacion) * Mutacion
    ReDim Preserve Poblacion(1 To Ntam)
    ReDim Preserve Poblacion(1 To TamPoblacion)
    For i = Ntam + 1 To UBound(Poblacion)
        Poblacion(i).LlenaAleatorio
```

```
Next
End Sub
```

```
'Recombina la población
Sub RecombinaPoblacion()
Dim i As Integer
For i = 1 To Ntam
    Poblacion(i).Recombina Recom
    Poblacion(i).LlenaAleatorio
Next
End Sub
```

```
'Ordena la población de menor a mayor rendimiento
Sub OrdenaPoblacion()
Dim i As Integer
Dim p As Integer
Dim Temp As New Cromosoma

For i = 1 To UBound(Poblacion)
    For p = 1 To UBound(Poblacion) - 1
        If Poblacion(p).ObtenValor > Poblacion(p + 1).ObtenValor Then
            Set Temp = Poblacion(p)
            Set Poblacion(p) = Poblacion(p + 1)
            Set Poblacion(p + 1) = Temp
        End If
    Next
Next

End Sub
```

```
'Rutina Principal
Sub main()
Dim i As Integer
Dim p As Integer
Dim k As Integer
Dim Mejor As Double
Dim Tinicial As Date
Dim Tfinal As Date
Dim Col As Integer

Tinicial = Timer 'Tiempo Inicial
'Limpia hoja resultados
FPrincipal.ShtPrincipal.Sheets("Resultados").Cells.ClearContents
Constructor
OrdenaPoblacion
IniciaStats
'Inicializa variable mejor
'Mejor guarda la mejor solucion encontrada hasta el momento
Mejor = Poblacion(1).ObtenValor
```

```

'Imprime la mejor solución en la forma
ImprimeLabels FPrincipal.LabelRuta(0), FPrincipal.LabelValor(0), Poblacion(1)
'Actualiza la forma
FPrincipal.LabelRuta(0).Refresh
FPrincipal.LabelValor(0).Refresh

For k = 1 To NoCorridas 'Ciclo de Corridas
'Despliega número de corridas en la forma
FPrincipal.labCorrida.Caption = k
Constructor
OrdenaPoblacion
Mejor = Poblacion(1).ObtenValor
ImprimeLabels FPrincipal.LabelRuta(0), FPrincipal.LabelValor(0), Poblacion(1)
For i = 1 To NoGen 'Ciclo de Generaciones
MutaPoblacion
RecombinaPoblacion
OrdenaPoblacion
'Busca si se encontro una solución mejor en la generación
If Mejor > Poblacion(1).ObtenValor Then
Mejor = Poblacion(1).ObtenValor
ImprimeLabels FPrincipal.LabelRuta(0), FPrincipal.LabelValor(0), Poblacion(1)
FPrincipal.LabelRuta(3).Refresh
FPrincipal.LabelValor(3).Refresh
End If
'Imprime los 5 mejores resultados de la generación en la forma
For p = 1 To 5
ImprimeLabels FPrincipal.LabelRuta(p), FPrincipal.LabelValor(p), _
Poblacion(p + 1)
FPrincipal.LabelRuta(p).Refresh
FPrincipal.LabelValor(p).Refresh
Next
'Imprime número de generación en la Forma
FPrincipal.LabelG.Caption = i
Next
If k = 1 Then
Col = 1
Else
Col = Col + 3
End If
AlmacenaStats
'imprime en hoja de resultados el estado de la población
ImprimePob Col, k

Next
ImpriStats Col + 3
'Toma tiempo final
Tfinal = Timer
End Sub

'Imprime la información de un cromosoma en las etiquetas

```

```

Sub ImprimeLabels(Lab As Label, LabVal As Label, Result As Cromosoma)
Dim i As Integer
Dim Temp As Variant
Dim cadena As String
Lab.Caption = Result.toString
LabVal.Caption = Result.ObtenValor
End Sub

```

'Imprime el estado final de la población en la hoja de resultados

```

Sub ImprimePob(ByVal Col As Integer, k As Integer)
Dim i As Integer
FPrincipal.ShtPrincipal.Sheets("Resultados").Select
With FPrincipal.ShtPrincipal.ActiveSheet
    .Cells(1, Col) = "Corrida " & k
    .Cells(2, Col) = "" & FPrincipal.LabelRuta(0).Caption
    .Cells(2, Col + 1) = "" & Format(Val(FPrincipal.LabelValor(0).Caption), "0.0")
    For i = 1 To UBound(Poblacion)
        .Cells(i + 3, Col) = Poblacion(i).toString
        .Cells(i + 3, Col + 1) = Format(Poblacion(i).ObtenValor, "0.0")
    Next
    .Columns(Col).EntireColumn.AutoFit
    .Columns(Col + 1).EntireColumn.AutoFit
End With
End Sub

```

'Verifica si dos cromosomas contienen los mismos nodos

```

Function Equals(C1 As Cromosoma, C2 As Cromosoma) As Boolean
Equals = False
If C1.toString = C2.toString Then Equals = True
End Function

```

```

Sub AlmacenaStats()
Dim i As Integer
Dim p As Integer
Dim Temp As Cromosoma
Dim Esta As Boolean
Dim Tam As Integer

```

```

For i = 1 To UBound(Poblacion)
    Set Temp = Poblacion(i)
    Esta = False
    For p = 1 To UBound(Stats)
        If Equals(Temp, Stats(p).Ruta) Then
            Tam = UBound(Stats(p).Valores)
            ReDim Preserve Stats(p).Valores(1 To Tam + 1)
            Stats(p).Valores(Tam + 1) = Temp.ObtenValor
            Esta = True
            Exit For
        End If
    Next
Next

```

```

If Esta = False Then
    Tam = UBound(Stats)
    ReDim Preserve Stats(1 To Tam + 1)
    Set Stats(Tam + 1).Ruta = Temp
    ReDim Stats(Tam + 1).Valores(1 To 1)
    Stats(Tam + 1).Valores(1) = Temp.ObtenValor
End If
Next
End Sub

```

```

Sub ImpriStats(ByVal Col As Integer)
    Dim i As Integer
    Dim p As Integer
    Dim Cont As Double
    With FPrincipal.ShtPrincipal.Sheets("Resultados")
        .Activate
        For i = 2 To UBound(Stats)
            .Cells(i, Col).Value = Stats(i).Ruta.toString
            Cont = 0
            For p = 1 To UBound(Stats(i).Valores)
                Cont = Cont + Stats(i).Valores(p)
            Next
            .Cells(i, Col + 1).Value = UBound(Stats(i).Valores)
            .Cells(i, Col + 2).Value = Format(Cont / UBound(Stats(i).Valores), "0.0")
        Next
        .Cells(1, Col).Select
        .Columns(Col).EntireColumn.AutoFit
        .Columns(Col + 1).EntireColumn.AutoFit
        .Columns(Col + 2).EntireColumn.AutoFit
        .Cells(2, Col).CurrentRegion.Sort 2, xlDescending
    End With
End Sub

```

```

Sub IniciaStats()
    ReDim Stats(1 To 1)
    Set Stats(1).Ruta = Poblacion(1)
    Stats(1).Ruta.Recombina 0.5
    ReDim Stats(1).Valores(1 To 1)
End Sub

```