

Excel用于数组公式的自定义函数的设计与实现

李宏

(四川化工职业技术学院,四川 泸州 646005)

摘要: Excel公式广泛应用于数据处理,数组公式又将Excel数据处理能力提升到新的高度。由于用于数组公式的自定义函数参考资料少,实现途径不清晰,所以鲜见自定义函数应用到数组公式中。对用于数组公式的自定义函数的参数传递、参数处理、功能实现进行分析,得到用于数组公式计算的自定义函数通用的设计方法。

关键词: Excel;数组公式;自定义函数

中图分类号: TP301.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2020)01-0041-04

Design and Implementation of Excel Custom Functions for Array Formula

LI Hong

(Sichuan Vocational College of Chemical Technology, Luzhou, Sichuan 646005, China)

Abstract: Excel formula is widely used in data processing, and array formula improves Excel data processing ability to a new level. Because there are few reference materials for the Custom functions used in array formulas and the way to realize them is not clear, seldom the Custom functions are applied to array formulas. In this paper, the parameter transfer, parameter processing and function realization of Custom function for array formula are analyzed, and a general design method for Custom function used in array formula calculations is obtained.

Keywords: Excel; array formula; custom function

0 引言

使用自定义函数是为了完成内置函数不能胜任的数据处理任务^[1],自定义函数定义的重点放在实现特定问题的数据处理^[2],并能在公式中应用,没有考虑用于数组公式中。当需要自定义函数用于数组公式时,却不清楚怎样定义自定义函数。本文对此进行分析,并给出用于数组公式的自定义函数的设计方法。

数组就是单元的集合或是一组处理的值集合。一个以数组为参数的公式,就是数组公式。通过这个单一的公式,执行多个输入的操作并产生1个或多个结果,每个结果显示在1个单元中。可以看出能支持数组公式的自定义函数参数应该是数组,函数的返回值可以是单一的结果,也可以是多个结果(数组)。

1 参数

定义自定义函数首要的问题就是参数^[3],用于数组公式计算的自定义函数数组参数实参形式有:

1)数组常量:一维{10,20,30,40,50,60}、二维{10,20,30;40,50,60},不同列的数据用逗号“,”分开,不同行的数据用分号“;”分开,数组常量最高二维,没有更高维度的数组常量形式。

2)区域:区域中单一的行(A1:F1)可以认为是一维数组,其它区域(A1:F3)可以认为是二维数组。

3)单一值:非数组的常规参数,用于数组公式的自定义函数的参数函数仍然需要支持传递常规参数。

因此用于数组公式计算的自定义函数就应该同时支持以上数组参数^[4]实参形式。在ExcelVBA中Variant类型可以胜任此项任务,形如:VarAsVariant,但一个变量只能传递1个数组参数。当用于数组公式计算的自定义函数需要传递的实参为1个或任意多个数组参数时,ExcelVBA提供了ParamArrayArray可变参数数组的参数形式实现1个变量传递任意多个数组参数,由于传递的是任意多个数组参数,参数的数据类型应该是Variant类型。形如:ParamArray Array_Var() As Variant。下面分单个形参传递1个数组参数和传递任意多个数组参数

分别进行讨论。

1.1 单个形参传递1个数组参数

以构建根据班级人数返回工作量计算系数的支持数组参数的函数为例。

工作量计算系数,是教师上1节课,根据学生人数所乘的系数。规则见表1。

表1 学生人数系数计算规则

学生人数 n	返回系数规则	计算公式
$0 < n < 30$	每少1个学生系数少0.015	$1 - 0.015 * (30 - n)$
$30 \leq n \leq 45$	1	1
$45 < n \leq 145$	每多1个学生系数多0.015	$1 + 0.015 * (n - 45)$
$n > 145$	2.5	2.5

该计算规则可以用函数P_Weight()来实现,如下:

'返回给定人数的权重系数

Function P_Weight(Class_man As Variant) As Single

Dim w As Single

Dim i As Integer

Select Case Class_man

Case Is <= 0

w = 0

Case 1 To 29

w = 1 - 0.015 * (30 - Class_man)

Case 30 To 45

w = 1

Case 46 To 145

w = 1 + 0.015 * (Class_man - 45)

Case Else

w = 2.5

End Select

P_Weight = w

End Function

上面函数参数类型应为Variant型,可以传递数组参数,但函数处理只能对单一的人数返回人数系数,不能处理接收数组参数,当输入数组参数P_Weight({33;44;55})时,会出现值错误(#VALUE!)。

下面的RsXS()函数,对传递的参数各种可能分别进行处理,实现对数组参数的处理。具体如下:

'支持数组参数的自定义函数

Function RsXS(Man_num As Variant) As Variant

Dim m As Integer, n As Integer

Dim i As Integer, j As Integer

'定义临时的数组,可以接受单元格,数组和常量

Dim rng As Variant

Dim xs() '结果数组

Dim one As Boolean '一维数组? 即一行数组

'将参数转换为变量,区域将转换为数组,减少

对区域类型的处理

rng = Man_num

'对不同的参数类型采取不同的处理方式

'通过判断是否是数组类型分别处理

If IsArray(rng) Then '数组类型

If Dimension(rng) = 2 Then

one = False '二维数组

m = UBound(rng, 1)

n = UBound(rng, 2)

Else

one = True '一维数组

m = 1

n = UBound(rng, 1)

End If

ReDim xs(1 To m, 1 To n)

If one Then

For j = 1 To n

xs(1, j) = P_Weight(rng(j)) '功能实现

Next j

Else

For i = 1 To m

For j = 1 To n

xs(i, j) = P_Weight(rng(i, j)) '功能实现

Next j

Next i

End If

Else '非数组的其他类型,即单个值参数

ReDim xs(1 To 1)

xs(1) = P_Weight(rng)

End If

RsXS = xs

End Function

本函数既可以返回单个参数的结果,也可以根据参数区域或数组常量的形式返回相应的多个结果,本函数应用效果如图1所示。

在教师工作量计算中(图2),若不使用数组公式需要添加辅助计算列E、F计算出人数系数和每门课程的计算课时,最后求和才得到课时合计。若使用数组公式可以直接计算出课时合计。大大简化了计算过程,提高了计算效率。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	公式	课时	人数			结果情况			备注
2	① =P_Weight((22:33;55))					①→ #VALUE!			不可用于数组公式
3	② =RsXS(55)	16	31	1		②→ 1.15			
4	③ =RsXS((22,33,55))	20	55	1.15		③→ 0.88	1	1.15	数组公式
5	④ =RsXS(F6:H6)	12	60	1.225		④→ 0.94	1	1.075	数组公式
6	⑤ =RsXS(C2:C5)	12	79	1.51			26	38	50
7	⑥ =SUM(B3:B6*RsXS(C3:C6))	71.82	←⑥	↑⑤					数组公式

注:①所示的是一般函数不可用于数组公式的情况;
 ②用于数组公式的函数也可以作为一般函数使用;
 ③④⑤数组公式返回一个行和一个列的结果(数组公式);
 ⑥使用数组公式可以大大提高公式的计算效率。

图 1 RsXS()函数应用情况

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	教师月课时计算							
2	教师	课程	课时	人数	系数	计算课时	E列-系数公式	F列-计算课时公式
3	李XX	计算机应用基础	16	31	1.000	16.00	=P_Weight(D3)	=C3*E3
4	李XX	JAVA程序设计	20	55	1.150	23.00	=P_Weight(D4)	=C4*E4
5	李XX	软件测试	12	60	1.225	14.70	=P_Weight(D5)	=C5*E5
6	李XX	数据结构	12	79	1.510	18.12	=P_Weight(D6)	=C6*E6
7		合计				71.82		←=SUM(F3:F6)
8		使用数组公式可以直接计算出结果				71.82		←(=SUM(C3:C6*RsXS(D3:D6)))

图 2 传统计算方式

函数实现中调用了Dimension()函数,以确定数组的维数。具体如下:

返回数组的维数

Function Dimension(arr As Variant) As Integer

On Error Resume Next

Dim n As Integer

Dim i As Integer

If Not IsArray(arr) Then

Dimension = -1

Exit Function

End If

For i = 1 To 5

n = UBound(arr, i)

If Err.Number <> 0 Then

Dimension = i - 1

Exit Function

End If

Next i

End Function

1.2 单个形参传递任意多个数组参数

下面以构建一个高级文本合并函数为例,功能为:返回所有以指定分隔符间隔的合并参数中的字符串的结果串,并可选择是否忽略空字符串。

本函数需要 3 个参数分别为:Delimiter 分隔符,为字符串型;Ignore_empty 是否忽略空值,为布尔型 Boolean;Texts()要连接的文本,为多区域多类型。

函数完整代码如下:

Function ConTxt(Delimiter \$, Ignore_empty As Boolean, ParamArray Texts() As Variant) As Variant

'第一参数为分隔符,

'第二参数为布尔型,为 TRUE 则空值将被忽略

'第三参数为可变参数数组

Dim tmptext As Variant, i As Variant, cellv As Variant

Dim cell As Range

Dim rng As Variant

tmptext = ""

'遍历参数数组,处理任意个数数组参数

For i = 0 To UBound(Texts)

'判断参数是否有效

If Not IsMissing(Texts(i)) Then

Select Case Right(TypeName(Texts(i)), 2)

'对不同的参数类型采取不同的处理方式

'通过判断类型名最后 2 个字符

Case "ge" 'Range 单元格区域类型,直接遍历

For Each cell In Texts(i)

If Ignore_empty Then

If cell <> "" Then tmptext = tmptext &

Delimiter & cell

Else

tmptext = tmptext & Delimiter & cell

End If

Next cell

Case "()" '数组类型

'数组类型的遍历顺序与区域不一致,先进行转置

rng = Application.Transpose(Texts(i))

For Each cellv In rng

If Ignore_empty Then

If cellv <> "" Then tmptext = tmptext &

Delimiter & cellv

Else

tmptext = tmptext & Delimiter & cellv

End If

Next cellv

Case Else '其他类型,即单个值参数

If Ignore_empty Then

If Texts(i) <> "" Then tmptext = tmptext &

Delimiter & Texts(i)

Else

tmptext = tmptext & Delimiter & Texts(i)

End If

```

End Select
End If
Next i
'去掉开头多余分隔符
tmptext = Mid(tmptext, Len(Delimiter) + 1)
ConTxt = tmptext
End Function
函数应用效果如图 3 所示:

```

	A	B	C	D	E	F	G	H
1						结果	公式	
2	张三	60	1			60, 70, 80, 3, 50, 4, 90, 5	=ConTxt(",", 1, IF(B2:C6>=3, B2:C6, ""))	数组公式
3	李四	70	2			60, 70, 80, 3, 50, 4, 90, 5	=ConTxt(",", 0, IF(B2:C6>=3, B2:C6, ""))	数组公式
4	王五	80	3			张三, 李四, 赵六	=ConTxt(",", 1, IF(A9:E9<80, A8:E8, ""))	数组公式
5	赵六	50	4			张三, 李四, 赵六,	=ConTxt(",", 0, IF(A9:E9<80, A8:E8, ""))	数组公式
6	孙七	90	5			1	=ConTxt(",", 1, 1)	
7						王五-80-3-赵六-50-4	=ConTxt("-", 1, A3:C4)	
8	张三	李四	王五	赵六	孙七	孙七, 90, 5, 1, 2, 3	=ConTxt(",", 1, A5:C5, C1:C3)	
9	60	70	90	50	80	孙七905	=ConTxt(",", D6:F6)	
10						1*2*3*4*5*6*7*8*9*10	=ConTxt("*", 1, ROW(1:10))	数组公式

图3 ConTxt()函数应用情况

函数的关键是通过遍历参数数组,处理所有参数;由于数据类型多样,因此在代码中对不同的数据类型分别进行处理,由于区域类型数据的遍历顺序为先列后行,而数组的遍历顺序为先行后列,因此对于数组类型数据处理前面增加了数组转置的处理,以保证数组类型数据的遍历顺序与区域类型的遍历顺序一致。

2 结语

用于数组公式计算的自定义函数,定义的关键是数组参数的传递与处理。在实际应用中用于数

组公式的自定义函数一般有两种情况。

第一种是单个形参传递 1 个数组参数,一般输出多个结果的,如文中“2”之内容。形参如:VarAsVariant形式,通过将区域转换为数组的方式,在程序中只处理数组和非数组两种情况,由于数组有一维和二维之分,又需分别进行处理,在VBA中没有直接返回数组维数的函数,需要增加了判断数组维数的自定义函数,这一点是这种处理方式的不足之处。将计算函数P_Weight()替换为其他需要的计算,可实现其他用于数组公式的自定义函数功能。

第二种是单个形参传递任意多个数组参数,一般输出一个结果,如文中“3”之内容。需要在一个参数中传递任意多个数组参数(即参数数组),形参如:ParamArray Arry_Var() As Variant形式,在程序中没有对区域数据进行转换,给出了“区域”、“数组”、“单一值”的分别处理示例,并给出了数组类型的遍历顺序与区域不一致,需要先进行转置的重要步骤提示。

数组公式可以简化 Excel 计算过程,提高计算效率,本文对用于数组公式的自定义函数两种典型情况进行了分析,并给出了全部代码,通过替换功能实现部分,就能得到其他用于数组公式的自定义函数。从而使数组公式使用不再局限于使用系统内置函数,大大拓展 Excel 计算功能。

参考文献:

- [1] 马味.VBA编程实现Excel文档的高效安全[J].西昌学院学报(自然科学版),2013(4):42-43+63.
- [2] 张芸,王继东.基于Excel和VBA的试卷生成及评分系统[J].西昌学院学报(自然科学版),2014(3):67-70.
- [3] 尚品科技.Excel VBA编程实战宝典[M].北京:清华大学出版社,2018.
- [4] 郝才超,薛霆虬.Excel VBA批量处理在录井砂地比统计中的应用[J].工程地球物理学报,2012,9(2):145-150.
- [5] Excel Home.Excel 2010 VBA实战技巧精粹[M].北京:人民邮电出版社,2018.

(责任编辑:曲继鹏)