1. Python程序分析

1. 功能描述

该函数将符合"名称+数字"形式的文件夹名转换成(名称, 数字)的元组。
输入: 一个形式为的文件夹名，如'phi0.1'。
输出: 一个内容为(name, value)的tuple，其中name的类型为string，value的类型为float。如('phi', 0.1)。
注意：数字后面跟着一个'n'，则会被解读为负数。如find_name_value('kappa14.5n')返回('kappa', -14.5)。

2. 测试、分析和修复

测试用例：

```
if __name__ == '__main__':
    # normal inputs
    print(find_name_value('test66'))
    print(find_name_value('phi0.1'))
    print(find_name_value('kappa14.5n'))
    print(find_name_value('xN18n'))
    print()

    # abnormal inputs
    print(find_name_value('31.4'))
    print(find_name_value('hello'))
    print(find_name_value('5.8ABC'))
    print(find_name_value('xN+15'))
    print(find_name_value('hello123hi456.0'))
    print()

    # corner inputs
    print(find_name_value('0'))
    print(find_name_value('n'))
    print(find_name_value('n0'))
    print(find_name_value('0n'))
    print(find_name_value('n0n'))
    print(find_name_value('0n0'))
    print()

    print(find_name_value('-6n'))
```

输出：

```
SyntaxWarning: invalid escape sequence '\d'
  pattern = '([-+]?\d*\.\d+|[-+]?\d+)'
('test', 66.0)
('phi', 0.1)
('kappa', -14.5)
('xN', -18.0)

('', 31.4)
('hello', None)
('', 5.8)
```

```
('xN', 15.0)
('hello', 123.0)

('', 0.0)
('n', None)
('n', 0.0)
('', -0.0)
('n', -0.0)
('', -0.0)

Traceback (most recent call last):
  File "c:\...\find.py", line 70, in <module>
    print(find_name_value('-6n'))
          ^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
  File "c:\...\find.py", line 42, in find_name_value
    return name, float(value)
                 ^^^^^^^^^^^^
ValueError: could not convert string to float: '--6'
```

分析：

1. 出现了警告，因为`'([-+]?\d*\.\d+|[-+]?\d+)'`这个字符串中，''字符本身也需要被正确转义。
2. 功能大体正确，但是在边界情况下可能会有漏洞。
   具体说来：如果字符串包含正号或符号，可能产生非预期的行为甚至出错。（毕竟，我们已经用'n'来指定负数了，不再需要正负号。）
   试题文档和函数注释中没有出现这种情况，因此如果认为这不算错，也是合理的。不过，既然单独把这个函数拿出来测试，为了保证鲁棒性，最好还是修复这个行为。
3. （特别说明）从样例'hello123hi456.0'输出('hello', 123.0)，可以看到，如果重复出现了`<name><value><name><value>`等情况，该函数只会关注最前面的`<name><value>`对。
   试题文档和函数注释中也没有出现这种情况，这里我认为函数的这种行为是合理的。

修复：

1. 在正则表达式字符串前加上'r'，表示原始字符串；
2. 在正则表达式中删去关于正负号的部分。
   `pattern = r'(\d*\.\d+|\d+)'`

3. 利用该函数找出文件夹名称对应变量名和值

根据上文的分析和修复，输出的答案是：

```
('phi', 0.1)
('a', 1.0)
```

注意：这是根据我们在“分析”中规定函数只关注第一个`<name><value>`对而导出的结果。如果我们认为这种行为不对（这没有在文档和注释中说明，因此这样想也不算错），修复后也可能会有别的结果。例如，如果我们认为函数应当将最后一组数字视为value、前面的都视为name，那么结果会是('phi0.1_xN14.2_kappa', -0.5)和('a1_b14n_n0_c', 0.2)。

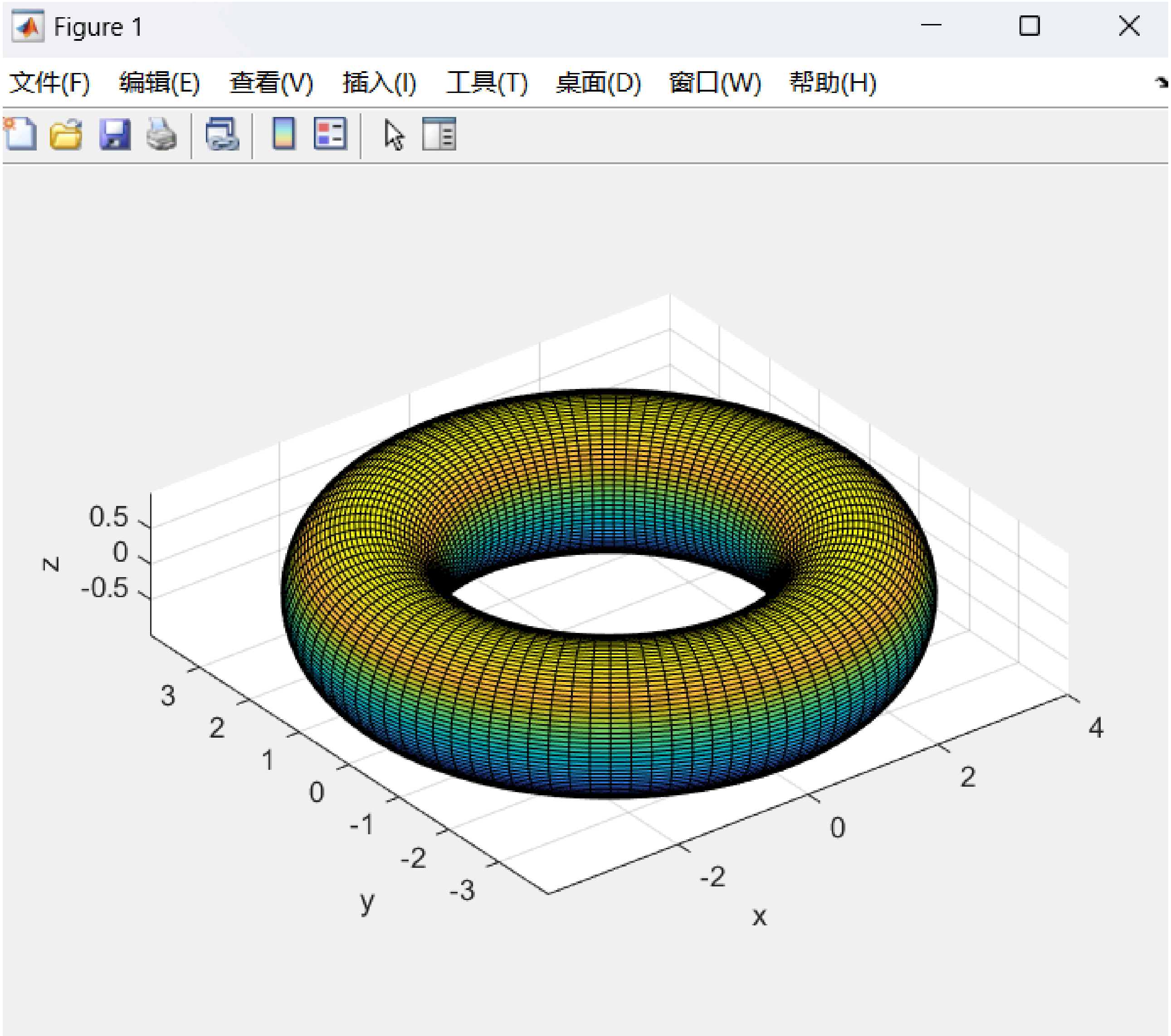
2. Matlab作图

```
% 参数
R = 3;
r = 1;

theta = linspace(0, 2*pi, 100);
phi = linspace(0, 2*pi, 100);
[theta, phi] = meshgrid(theta, phi);

% 方程
x = (R + r * cos(theta)) .* cos(phi);
y = (R + r * cos(theta)) .* sin(phi);
z = r * sin(theta);

% 绘图
surf(x, y, z);
axis equal;     % 保持坐标轴比例
xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
```



3. Mathematica

1. 无穷级数求和

```
Sum[1/(n^3+n^2), {n, 1, Infinity}]
```

$Result = \frac{\pi^2}{6} - 1$

2. 定积分

```
Integrate[(sqrt(x) * ln(x)) / (x+1)^2, {x, 0, Infinity}]
```

$Result = \pi$

Sum[1 /(n^3+n^2), {n, 1, Infinity }]

related computations full Wolfram|Alpha results

In[1]:= `Sum[1/(n^3 + n^2), {n, 1, Infinity}]`

Out[1]= $\frac{\pi^2}{6} - 1$

Integrate [(sqrt (x) * ln (x)) / (x+1)^ 2, {x, 0, Infinity }]

related computations full Wolfram|Alpha results

In[2]:= `Integrate[(Sqrt[x]*Log[x])/(x + 1)^2, {x, 0, Infinity}]`

Out[2]= π

4. Markdown

Q : Find the solution of the following equation with respect to θ :

$$A\ cos\theta + B\ sin\theta + C = 0$$

A:

let $x_1 = \cos\theta$ and $x_2 = \sin\theta$, then the solution is given by the intersection of the circle and the line :

$$\begin{gathered} x_1^2 + x_2^2 = 1 \\ Ax_1 + Bx_2 + C = 0 \end{gathered}$$

We reformulate the equations in a parametric form :

$$\begin{gathered} |\mathbf{x}|^2 = 1 \\ \mathbf{x}(t) = \mathbf{a} + t\mathbf{b} \end{gathered}$$

where $\mathbf{x} = (x_1, x_2),\ \mathbf{a} = (0, -C/B), \mathbf{b} = (-C/A, C/B),$ and t is a parameter. The intersection points satisfy the following equation :

$$|\mathbf{a} + t\mathbf{b}|^2 = 1$$

which can be solved for t to find the intersection points :

$$t_{1,2} = \frac{-\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} \pm \sqrt{(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})^2 - |\mathbf{b}|^2(|\mathbf{a}|^2 - 1)}}{|\mathbf{b}|^2}$$