

D04 NumPy 陣列邏輯函式 (Logic functions)



重要知識點

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列內容

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列型態偵測

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列大小



重要知識點



陣列的邏輯函式分為五大類，今天的內容會依照這五大類介紹相關的函式及使用。

- 陣列內容 (Array contents)
- 陣列型態偵測 (Array type testing)
- 比較 (Comparison)
- 邏輯操作 (Logical operations)
- Truth 值測試 (Truth value testing)

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列內容

函式	說明
isnan()	呼叫 <code>isnan()</code> 函式判斷陣列元素是否為 <code>nan</code> ，如果是的話會傳 <code>True</code> ，否則會傳 <code>False</code> 。
isfinite()	判斷陣列元素是否為有限數 (<code>finite number</code>)，如果是的話會傳 <code>True</code> ，如果元素值為正無限數、負無限數、或是 <code>nan</code> 則會傳 <code>False</code> 。
isinf() 、 isposinf() 、 isneginf()	判別元素是否為無限數、正無限數、負無限數，若是的話會傳 <code>True</code> ，否則會傳 <code>False</code> 。
isnat()	<code>isnat()</code> 的 <code>nat (NaT)</code> 是 <code>not a time</code> 的意思，用來判別陣列元素是否為日期時間。若非日期時間 (包括 <code>datetime</code> 或 <code>timedelta</code>) 的話會傳 <code>True</code> ，若是的話則會傳 <code>False</code> 。

- `numpy.nan` 與 `numpy.NaN` 都是 NumPy 常數，代表 Not a Number，不過在官方文件中建議統一使用小寫的 `nan`，
- 判斷無限數的函式有 `isinf()`、`isposinf()`、`isneginf()`，分別用來判斷斷陣列元素是否為正無限數或負無限數，是否為正無限數，是否為負無限數。
- NumPy 內建常數 (Constants) 來示範，無限數相關的常數如右表：

常數	說明	別名
np.inf	正無限數	np.Inf, np.Infinity, np.PINF, np.infty
np.Inf	正無限數	
np.Infinity	正無限數	
np.PINF	正無限數	
np.infty	正無限數	
np.NINF	負無限數	

- `isnat()` 的 `nat (NaT)` 是 `not a time` 的意思，用來判別陣列元素是否為日期時間。若非日期時間 (包括 `datetime` 或 `timedelta`) 的話回傳 `True`，若是的話則回傳 `False`。

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列型別偵測

函式	說明
isscalar()	如果陣列元素為純量或是數字物件 (例如實數、複數、有理數)、內建常數、字串的話, isscalar() 回傳 True。需要留意的是 isscalar() 不是 element-wise 的, 所以傳入值須為元素。
isreal()	判斷輸入的陣列元素是否為實數。
iscomplex()	判斷輸入的陣列元素是否為複數。
isrealobj()	判斷整個陣列物件是否為實數物件。
iscomplexobj()	判斷整個陣列物件是否為複數物件。

NumPy 陣列邏輯函式 - 陣列比較

- 使用 `np.array_equal()`、`np.array_equiv()` 比較 2 個陣列是否相同。
- 兩個函式不同之處在於 `array_equal()` 需要形狀完全一樣且元素值皆相同才為 `True`。
- 說明如下：

函式	說明
<code>np.array_equal()</code>	若兩個陣列形狀與元素值均相同，回傳 <code>True</code>
<code>np.array_equiv()</code>	兩個陣列形狀與元素值均相同，回傳 <code>True</code> ； 如果兩個陣列維度不同的話，須符合廣播規則，且元素值均相同，則回傳 <code>True</code>

- 比較等於/不等於、大於/大於或等於、小於/小於或等於，可以使用右表函式：
- 表中的函式均可以比較兩個形狀相同的陣列，或是比較符合廣播規則的兩個陣列，若元素值相同的話就回傳 True。比較時均是 element-wise 的比較。

函式	說明
np.equal()	等於
np.not_equal()	不等於
np.greater()	大於
np.greater_equal()	大於或等於
np.less()	小於
np.less_equal()	小於或等於

NumPy 陣列邏輯函式 - 邏輯操作

- 邏輯比較函式都是 element-wise，比較 2 個陣列元素。如果 2 個陣列的形狀不同的話，必須符合廣播 (broadcasting) 規則。
- 邏輯操作與對應的函式如下表：

Logical operation	函数
AND	np.logical_and()
OR	np.logical_or()
NOT	np.logical_not()
XOR	np.logical_xor()

- 邏輯操作與對應的範例如下：

```
x = np.array([True, True, False, False])
y = np.array([True, False, True, False])
```

```
np.logical_and(x, y)
```

```
np.logical_or(x, y)
```

```
np.logical_not(x)
```

```
array([False, False,
```

```
array([False,  True,  True, False])
```

```
1 x = np.array([True, True, False, False])
2 y = np.array([True, False, True, False])
```

```
1 np.logical_and(x, y)
```

```
1 np.logical_or(x, y)
```

```
1 np.logical_not(x)
```

```
1 np.logical_xor(x,y)
```

NumPy 陣列邏輯函式 - Truth值測試

使用 `np.all()` 進行Truth值測試

```
np.all([-1, 4, 0])
```

False

```
1 np.all([-1, 4, 0])
```

使用 `np.any()` 進行Truth值測試

```
np.any([[True, False], [False, False]], axis=0)
array([ True, False])
```

```
1 np.any([[True, False], [False, False]], axis=0)
```


- 可以依賴 (axis) 進行比較，兩個函式不同的地方在於 np.all() 是 AND 邏輯的比較，而 np.any() 是 OR 邏輯的比較。
- 以下的值均認定為非 0，也就是屬於 True：True、NaN、正無限值、負無限值。

知識點回顧

- 今天的內容是針對五大類邏輯函式與其對應的函式進行介紹，可以在對於陣列進行邏輯操作時使用。
- 投影片介紹的函式請對照範例程式示範的使用方式。

延伸閱讀

NumPy 官方文件：[Logic functions](#)



[Home](#)
[About](#)
[Installation](#)
[Tutorial](#)
[API Reference](#)
[FAQ](#)

[Home](#)
[About](#)
[Installation](#)
[Tutorial](#)
[API Reference](#)
[FAQ](#)

Index of Contents

- Index
 - Index by topic
 - Index by version
 - Index by release
 - Index by package

Previous topics

- [Getting started](#)
 - Getting started
 - Getting started with NumPy

Quick search

Python functions

Array basic testing

array_equal, **array_equiv** Test whether 2 arrays containing a given value can be found in `array1` and `array2` respectively. True whether they are the same array given as input and False otherwise.

Array contents

all, **allclose**, **any**, **any1**, **any2**, **any3**, **any4**, **any5**, **any6**, **any7**, **any8**, **any9**, **any10**, **any11**, **any12**, **any13**, **any14**, **any15**, **any16**, **any17**, **any18**, **any19**, **any20**, **any21**, **any22**, **any23**, **any24**, **any25**, **any26**, **any27**, **any28**, **any29**, **any30**, **any31**, **any32**, **any33**, **any34**, **any35**, **any36**, **any37**, **any38**, **any39**, **any40**, **any41**, **any42**, **any43**, **any44**, **any45**, **any46**, **any47**, **any48**, **any49**, **any50**, **any51**, **any52**, **any53**, **any54**, **any55**, **any56**, **any57**, **any58**, **any59**, **any60**, **any61**, **any62**, **any63**, **any64**, **any65**, **any66**, **any67**, **any68**, **any69**, **any70**, **any71**, **any72**, **any73**, **any74**, **any75**, **any76**, **any77**, **any78**, **any79**, **any80**, **any81**, **any82**, **any83**, **any84**, **any85**, **any86**, **any87**, **any88**, **any89**, **any90**, **any91**, **any92**, **any93**, **any94**, **any95**, **any96**, **any97**, **any98**, **any99**, **any100**, **any101**, **any102**, **any103**, **any104**, **any105**, **any106**, **any107**, **any108**, **any109**, **any110**, **any111**, **any112**, **any113**, **any114**, **any115**, **any116**, **any117**, **any118**, **any119**, **any120**, **any121**, **any122**, **any123**, **any124**, **any125**, **any126**, **any127**, **any128**, **any129**, **any130**, **any131**, **any132**, **any133**, **any134**, **any135**, **any136**, **any137**, **any138**, **any139**, **any140**, **any141**, **any142**, **any143**, **any144**, **any145**, **any146**, **any147**, **any148**, **any149**, **any150**, **any151**, **any152**, **any153**, **any154**, **any155**, **any156**, **any157**, **any158**, **any159**, **any160**, **any161**, **any162**, **any163**, **any164**, **any165**, **any166**, **any167**, **any168**, **any169**, **any170**, **any171**, **any172**, **any173**, **any174**, **any175**, **any176**, **any177**, **any178**, **any179**, **any180**, **any181**, **any182**, **any183**, **any184**, **any185**, **any186**, **any187**, **any188**, **any189**, **any190**, **any191**, **any192**, **any193**, **any194**, **any195**, **any196**, **any197**, **any198**, **any199**, **any200**, **any201**, **any202**, **any203**, **any204**, **any205**, **any206**, **any207**, **any208**, **any209**, **any210**, **any211**, **any212**, **any213**, **any214**, **any215**, **any216**, **any217**, **any218**, **any219**, **any220**, **any221**, **any222**, **any223**, **any224**, **any225**, **any226**, **any227**, **any228**, **any229**, **any230**, **any231**, **any232**, **any233**, **any234**, **any235**, **any236**, **any237**, **any238**, **any239**, **any240**, **any241**, **any242**, **any243**, **any244**, **any245**, **any246**, **any247**, **any248**, **any249**, **any250**, **any251**, **any252**, **any253**, **any254**, **any255**, **any256**, **any257**, **any258**, **any259**, **any260**, **any261**, **any262**, **any263**, **any264**, **any265**, **any266**, **any267**, **any268**, **any269**, **any270**, **any271**, **any272**, **any273**, **any274**, **any275**, **any276**, **any277**, **any278**, **any279**, **any280**, **any281**, **any282**, **any283**, **any284**, **any285**, **any286**, **any287**, **any288**, **any289**, **any290**, **any291**, **any292**, **any293**, **any294**, **any295**, **any296**, **any297**, **any298**, **any299**, **any300**, **any301**, **any302**, **any303**, **any304**, **any305**, **any306**, **any307**, **any308**, **any309**, **any310**, **any311**, **any312**, **any313**, **any314**, **any315**, **any316**, **any317**, **any318**, **any319**, **any320**, **any321**, **any322**, **any323**, **any324**, **any325**, **any326**, **any327**, **any328**, **any329**, **any330**, **any331**, **any332**, **any333**, **any334**, **any335**, **any336**, **any337**, **any338**, **any339**, **any340**, **any341**, **any342**, **any343**, **any344**, **any345**, **any346**, **any347**, **any348**, **any349**, **any350**, **any351**, **any352**, **any353**, **any354**, **any355**, **any356**, **any357**, **any358**, **any359**, **any360**, **any361**, **any362**, **any363**, **any364**, **any365**, **any366**, **any367**, **any368**, **any369**, **any370**, **any371**, **any372**, **any373**, **any374**, **any375**,