

实例2：引力波的绘制

DV06

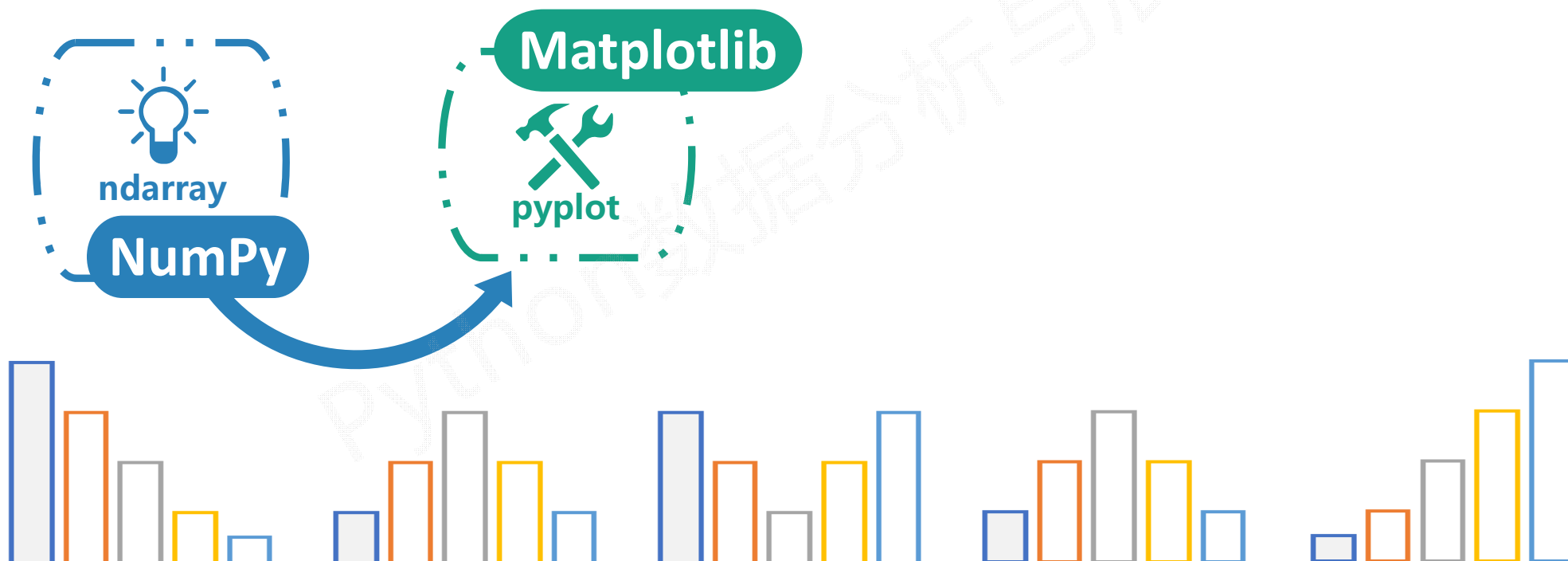


嵩天

www.python123.org

Python数据分析与展示

掌握表示、清洗、统计和展示数据的能力





“引力波的绘制”实例介绍

引力波

Gravitational wave

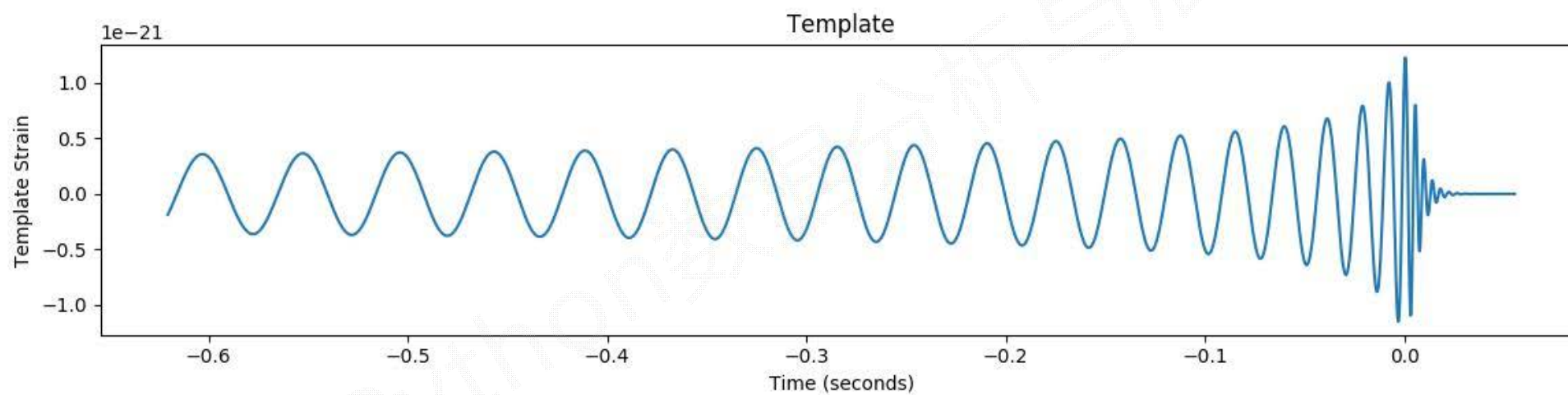
物理学中，引力波是因为时空弯曲对外以辐射形式传播的能量

爱因斯坦基于广义相对论预言了引力波的存在

2015年9月14日，LIGO合作组宣布探测到首个引力波信号。

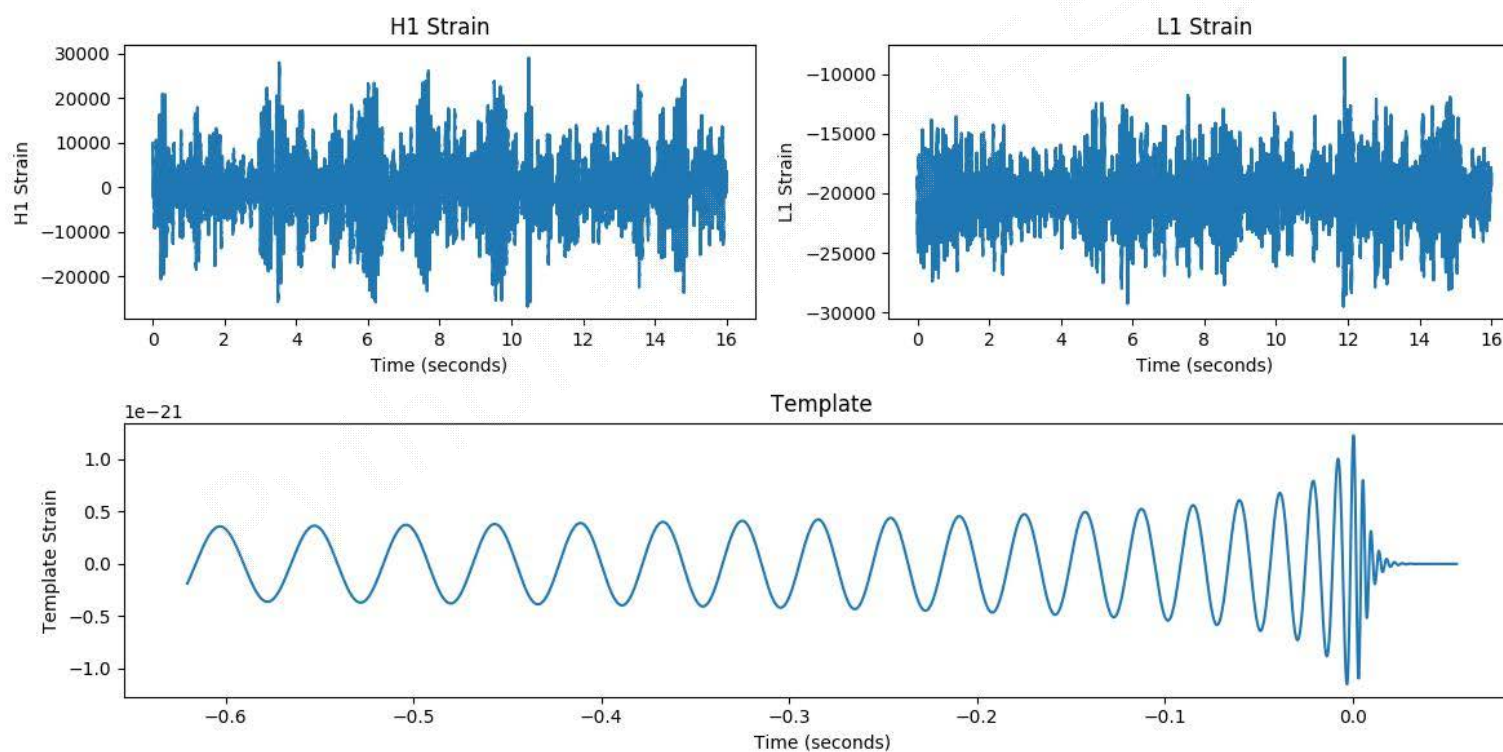
2016年6月16日，LIGO合作组宣布2015年12月26日03:38:53（UTC），两台不同位置的引力波探测器同时探测到了一个引力波信号

引力波



引力波的绘制

绘制最原始的引力波和理想引力波



引力波的绘制

数据源:

<http://python123.io/dv/grawave.html>

http://python123.io/dv/H1_Strain.wav

http://python123.io/dv/L1_Strain.wav

http://python123.io/dv/wf_template.txt



“引力波的绘制”实例编写

产生时间序列

从配置文档中读取时间相关数据

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.io import wavfile

rate_h, hstrain= wavfile.read(r"H1_Strain.wav", "rb")
rate_l, lstrain= wavfile.read(r"L1_Strain.wav", "rb")
reftime, ref_H1 = np.genfromtxt('GW150914_4_NR_waveform_template.txt').transpose
```

读取应变数据

```
hinterval = 1/rate_h
linterval = 1/rate_l

hlength = hstrain.shape[0]/rate_h
h = np.arange(-hlength/2, hlength/2 , hinterval)
llength = lstrain.shape[0]/rate_l
l = np.arange(-llength/2, llength/2 , linterval)
```

绘制H1 Strain

使用来自"H1"探测器的数据作图

```
fig = plt.figure(figsize=(12, 6))
```

← 创建一个大小为12*6的绘图空间


```
plth = fig.add_subplot(221)  
plth.plot(htime, hstrain, 'y')  
plth.set_xlabel('Time (seconds)')  
plth.set_ylabel('H1 Strain')  
plth.set_title('H1 Strain')
```

← 画出以时间为X轴，应变数据为Y轴的图像
并设置标题和坐标轴的标签

绘制L1 Strain & Template

```
pltl = fig.add_subplot(222)
pltl.plot(ltime, lstrain, 'g')
pltl.set_xlabel('Time (seconds)')
pltl.set_ylabel('L1 Strain')
pltl.set_title('L1 Strain')

pltref = fig.add_subplot(212)
pltref.plot(reftime, ref_H1)
pltref.set_xlabel('Time (seconds)')
pltref.set_ylabel('Template Strain')
pltref.set_title('Template')
fig.tight_layout()
```



以完全相同的方法绘制另外两幅图像。
分别放在绘图区域的第一列右边和第二列

显示并保存图像

自动调整图像外部边缘



```
fig.tight_layout()
```

```
plt.savefig("Gravitational_Waves_Original.png")
```

```
plt.show()
```

```
plt.close(fig)
```



保存图像为PNG格式