

深度學習

Pytorch手把手實作

pytorch dataloader

黃志勝

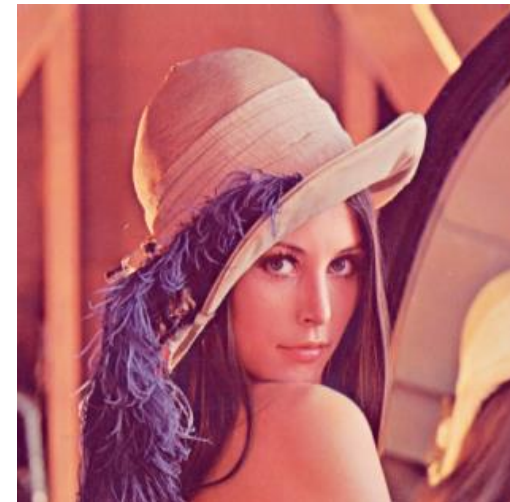
義隆電子人工智慧研發部

國立陽明交通大學 AI學院 合聘助理教授

國立台北科技大學 電資學院 合聘助理教授



為什麼要dataloader



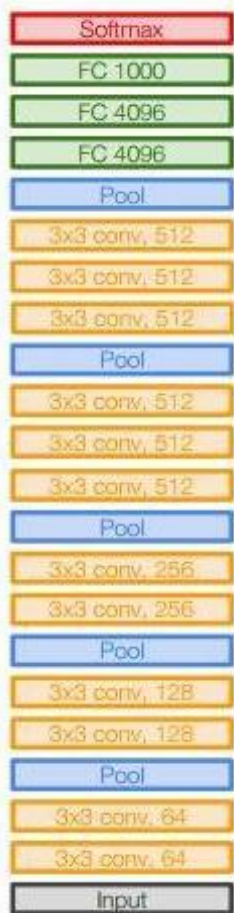
- 1張8bits RGB圖解析度316*316
- $316*316*3(\text{Byte}) = 299,568 \text{ Bytes} = 292.55 \text{ KB}$ (無壓縮)
- 如果訓練圖庫有1萬張，光是圖都load到記憶體就約需要 2.79 (GB) 記憶體。
- ImageNet有一百萬張，記憶體就塞不下了，而且deep learning用的是GPU的記憶體。

GPU	記憶體	Price
2080ti	11	30,000↑
3090 RTX	24	46,000↑
RTX 8000	48	200,000↑





為什麼要dataloader 以VGG16為例



VGG16

- 在learning phase，倒傳遞 feature map 部分還需要多至少1倍的記憶體量。
- 一張圖就至少需要
 $57\text{MB} \times 3 + 527\text{MB} = 698\text{MB}$
- 當圖片成為100張，
 $57\text{MB} \times 100 \times 3 + 527\text{MB} = 17.16\text{GB}$

Layper	Image Momory		parameter	
Input	224*224*3	1505.28	0	0
CONV3-64	224*224*64	3211264	3*3*3*64	1728
CONV3-64	224*224*64	3211264	3*3*64*64	36864
POOL	112*112*64	802816	0	0
CONV3-128	112*112*128	1605632	3*3*64*128	73728
CONV3-128	112*112*128	1605632	3*3*128*128	147456
POOL	56*56*128	401408	0	0
CONV3-256	56*56*256	802816	3*3*128*256	294912
CONV3-256	56*56*256	802816	3*3*256*256	589824
CONV3-256	56*56*256	802816	3*3*256*256	589824
POOL	28*28*256	200704	0	0
CONV3-512	28*28*512	401408	3*3*256*512	1179648
CONV3-512	28*28*512	401408	3*3*512*512	2359296
CONV3-512	28*28*512	401408	3*3*512*512	2359296
POOL	14*14*512	100352	0	0
CONV3-512	14*14*512	100352	3*3*512*512	2359296
CONV3-512	14*14*512	100352	3*3*512*512	2359296
CONV3-512	14*14*512	100352	3*3*512*512	2359296
POOL	7*7*512	25088	0	0
FC-4096	4096	4096	7*7*512*4096	102760448
FC-4096	4096	4096	4096*4096	16777216
FC-1000	1000	1000	4096*1000	4096000

15088585.28

138344128

Total memory
for feature maps (MB)

57.558385

Total memory
for parameter (MB)

527.74097



Pytorch dataloader

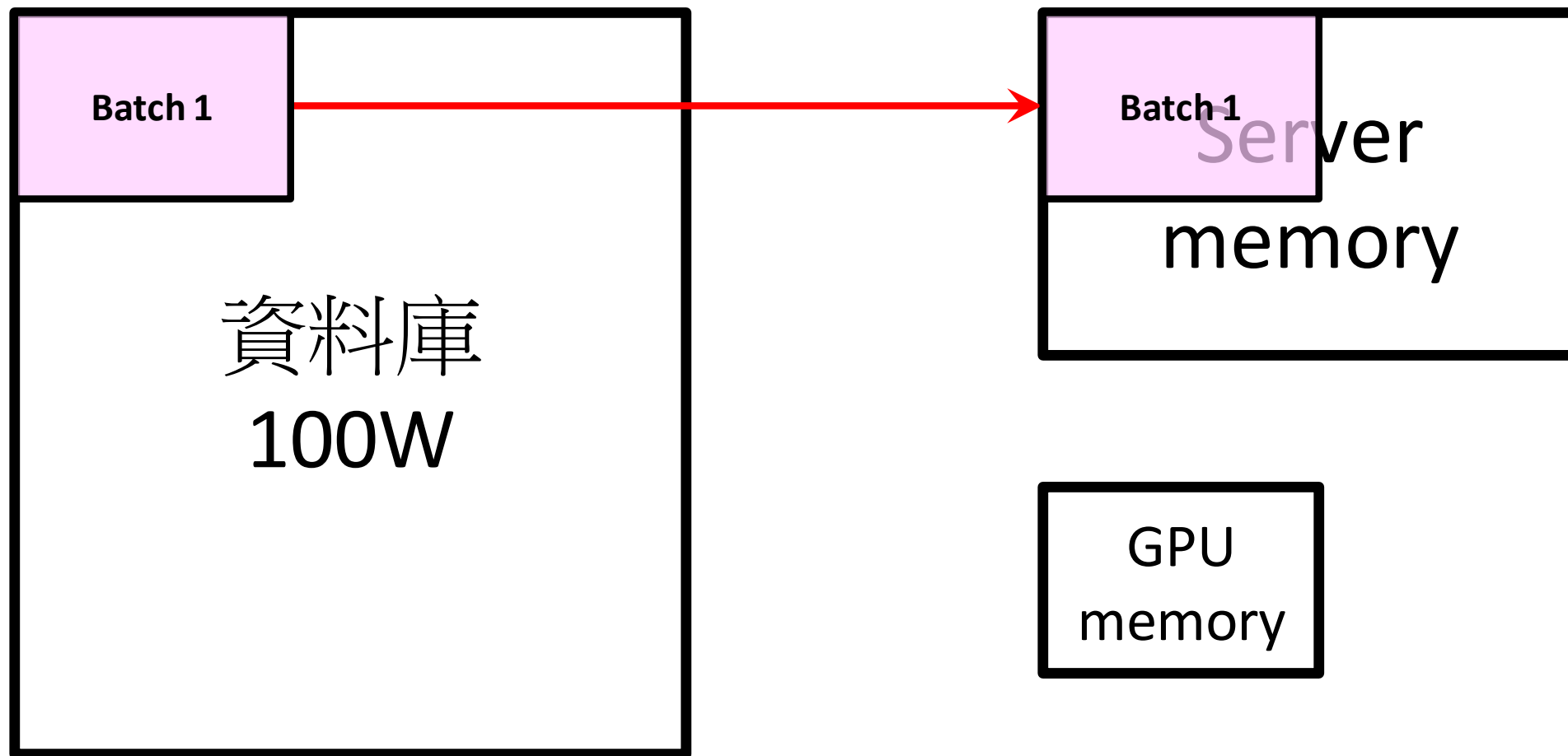
我們先看當dataset是torch vision提供的寫法。

`torch.utils.data.DataLoader(dataset)`

```
DataLoader(dataset, batch_size=1, shuffle=False, sampler=None,  
            batch_sampler=None, num_workers=0, collate_fn=None,  
            pin_memory=False, drop_last=False, timeout=0,  
            worker_init_fn=None, *, prefetch_factor=2,  
            persistent_workers=False)
```



Data loader



Pytorch dataloader

```
DataLoader(dataset, batch_size=1, shuffle=False, sampler=None,  
             batch_sampler=None, num_workers=0, collate_fn=None,  
             pin_memory=False, drop_last=False, timeout=0,  
             worker_init_fn=None, *, prefetch_factor=2,  
             persistent_workers=False)
```

<https://pytorch.org/docs/stable/data.html>

batch_size: 在神經網路update一次需要學習多少張圖。

Shuffle: 當資料處理完成需不需要random重新打亂。

實機操作



Pytorch dataloader

```
DataLoader(dataset, batch_size=1, shuffle=False, sampler=None,  
            batch_sampler=None, num_workers=0, collate_fn=None,  
            pin_memory=False, drop_last=False, timeout=0,  
            worker_init_fn=None, *, prefetch_factor=2,  
            persistent_workers=False)
```

<https://pytorch.org/docs/stable/data.html>

num_worker: 如果資料可以一次就讀到電腦內，就不需要使用這個功能。

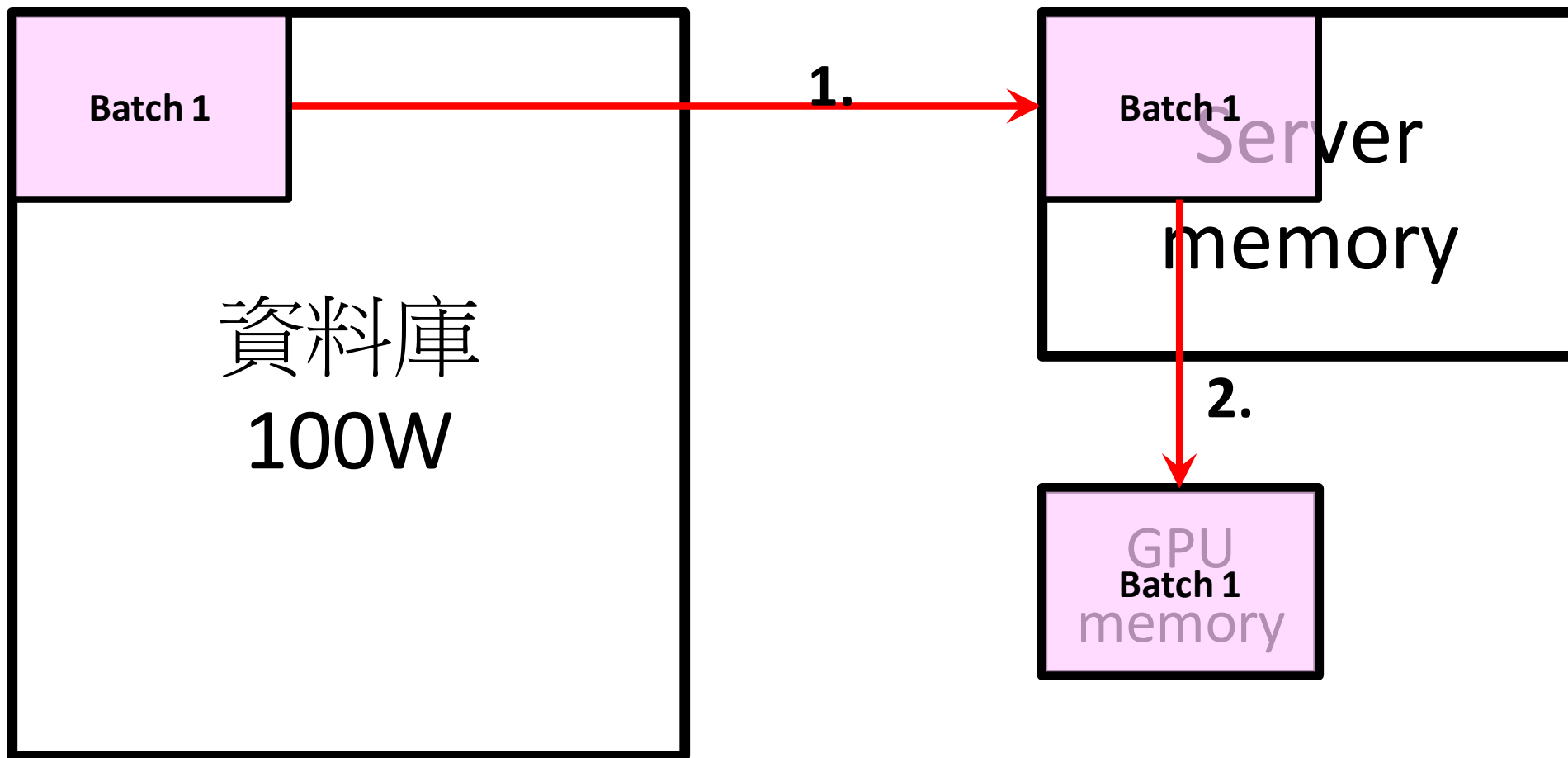
pin_memory: 是否需要在CUDA內先將data的記憶體先佔起來。

實機操作



Data loader

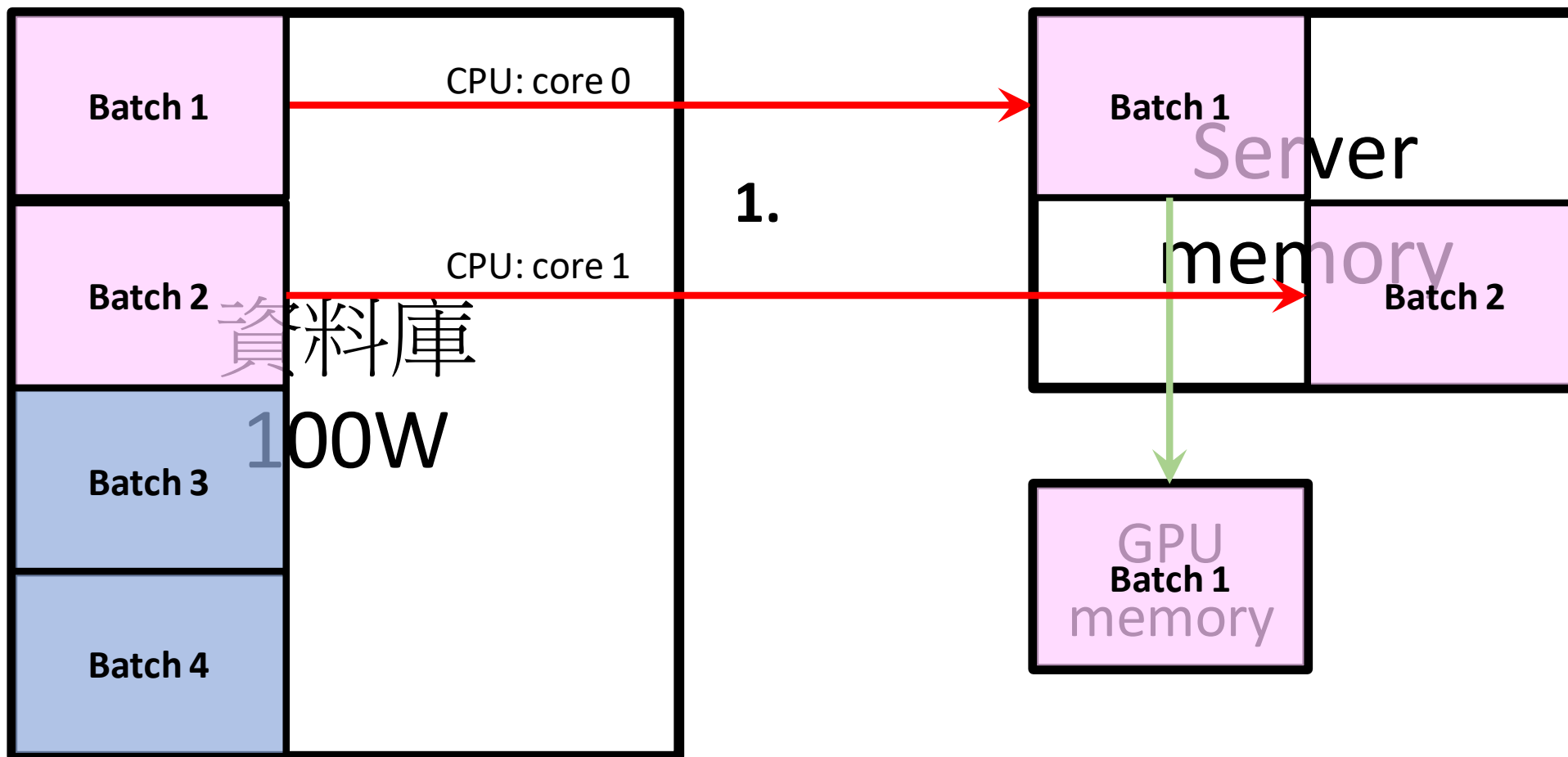
照流程執行: 執行時間為 $1+2$



Data loader

num_worker設定大於2

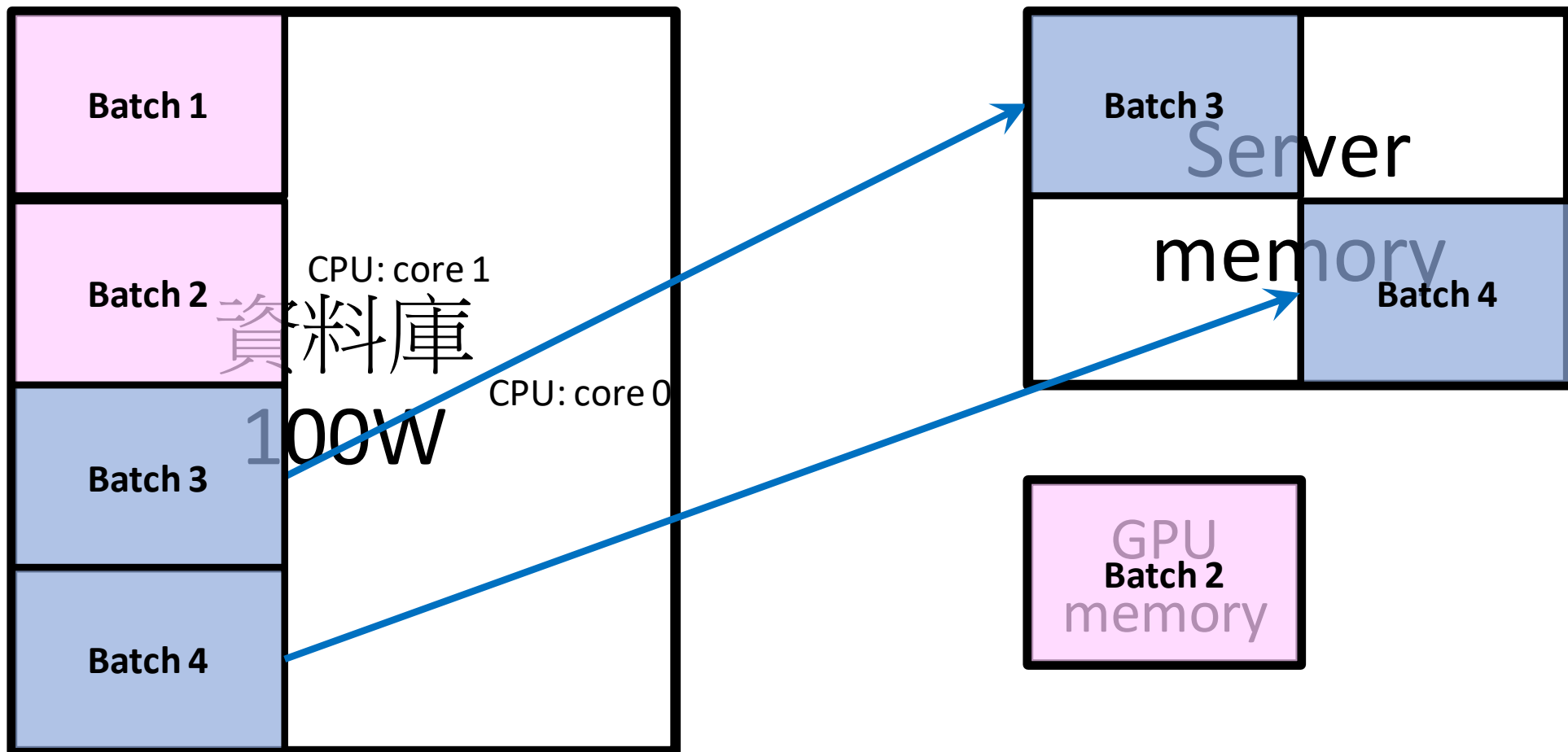
照流程執行: 執行時間為1+2, 但batch已經處理好兩個



Data loader

num_worker設定大於2

照流程執行: 執行時間為1+2, 但batch已經處理好兩個



Pytorch dataloader輸出的結構

