

第 08 天：關於分支的基本觀念與使用方式

在 **Git** 裡面 分支 (**Branch**) 是個非常重要的機制，使用上也必須特別小心，因為專案總不能無限制的「分支」下去，最終總是要合併的，但合併是日後的議題，這篇文章將會先帶大家學會 **Git** 分支基本觀念與使用方式。

關於分支的基本觀念

在版本控管中使用「分支」機制，最主要的目的就是用來解決開發過程中版本衝突的問題。筆者認為，有許多曾經用過任何版本控管機制的人，都會認為「分支」是個「產生版本衝突」的元兇，因為當你開始分支之後，一定就會想到合併的議題，而當分支之後，若是有人跟你一樣修改到相同檔案的相同一行時，就會引發「版本衝突」，而只要發生衝突，就必須費心解決。

當衝突發生時，有時可以很輕易的決定要用自己的版本或是對方的版本，但有時卻沒那麼容易，複雜的時候還要依據衝突的片段，找到當初改過這幾行的人出來，協調出彼此的變更對系統的影響，最後決定要怎樣合併，諸如此類的問題非常繁瑣，也因此很多人會盡力避免「分支」的情況發生，以免發生「衝突」。

不過，若是開發團隊越來越大，系統功能越來越多，就算你不對版本做分支，大家的衝突情況一樣也會層出不窮，有時候還不是衝突的問題，而是 **A** 寫好一個功能，但被 **B** 的後續版本給蓋掉了，然後沒有任何衝突發生，這也不是大家所樂見的。然而，這也是一種「無形的衝突」狀況。

以前在集中管理的 **Subversion** 版控機制中，也有分支的概念，也可以運作的很好。當然，如果你的軟體架構不夠好，如果你對分支的概念、工具的使用也不是很清楚，我相信使用「分支」時也不會多順利，這是個必然的結果，這世界絕不會有「免學、無痛、自然學會分支」的這種版本控管工具出現，事在人為，人的觀念不對，用什麼工具都不會順的。

由於 **Git** 屬於「分散式版本控管機制」，在分散式版本管理的使用情境中，最不想做的事情就是「管理」，所以 **Git** 很少有所謂的管理機制或權限控管機制，它唯一想做的僅僅是讓大家可以順利的「分支」與「合併」而已。

我們以【第 03 天：建立儲存庫】這篇文章提到的「遠端的儲存庫 (**remote repository**)」為例，你可以這樣想像：從我們使用 `git clone` 指令開始，其實就是「分支」的開始，你從遠端儲存庫複製一份完整的儲存庫下來，然後開始在自己的本地端建立版本，等軟體修訂到一定程度後再「合併」回去，只是這時合併的指令叫做 `git push` 而已。

這種分支與合併的情形，在 **Git** 版本控管的過程中無所不在，遠端的儲存庫可以有分支，本地的儲存庫可以有分支，你可以從遠端任何一個分支合併(**pull**)到本地分支，也可以將本地的分支推向(**push**)遠端的分支，你當然也可以從本地任何一個分支合併(**merge**)到本地的另一個分支。可以想見，如果「分支」沒有一套良好的控管邏輯，最後可以組合出各種極其複雜的版本控管使用情境，這也不是大家所樂見的。因此，好好學會「分支」與「合併」真的非常重要。例如 **git-flow** 就是一套廣受歡迎的分支管理模式，這不是一套工具，而是一種管理分支的邏輯，這部分在我未來的文章中將會加以說明。

Linux kernel 發展的過程，在全世界有成千上萬的開發人員共同參與，為了管理這麼大量的開發團隊，**Git** 儼然而生，這是套分散式的版控機制，每個人都有完整的版本，版本散出去之後，大家必須管好自己的版本，然後遵照團隊的要求合併回來。然而，在合併回來之前，這套機制確保每個人

都能夠順利的開發，不受任何其他開發人員的版本而影響，而 **Git** 確實做到了這點，同時又降低了版本控管的複雜度。

當然，我也必須講，如果參與軟體開發的團隊只有兩三人，而且這些人還都聚在一起，那確實不一定要使用 **Git** 版本控管，使用 **Subversion** 也是個很好的選擇，簡單又直覺，開發的過程中若遇到問題，前後左右協調一下就能解決，這比讓整個團隊都來了解 **Git** 來的方便很多。

如果你的團隊有點規模，或大家並沒有坐在一起工作，又要做版本控管的話，或許 **Git** 是個不錯的選擇，但工作團隊之間擁有一致的版控觀念或習慣，也是非常重要的一件事。

準備工作目錄

我們透過以下指令快速建立一個擁有兩個版本的 **Git** 儲存庫與工作目錄：

```
mkdir git-branch-demo
cd git-branch-demo
git init

echo. > a.txt
git add .
git commit -m "Initial commit"

echo 1 > a.txt
git add .
git commit -m "a.txt: set 1 as content"
```

接著使用 `git log` 取得版本資訊如下：

```
C:\demo\git-branch-demo>git log
commit b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:58:16 2013 +0800

    a.txt: set 1 as content

commit aa3e4fe2ee065b046e00a74b1f12a0b0f8154003
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:04:39 2013 +0800

    Initial commit
```

接著我們透過 `git branch` 指令得知我們已經擁有一個名為 `master` 的分支，這是在 **Git** 儲存庫中的預設分支。如果你嘗試透過 `git branch -d master` 刪除這個分支，將會得到 `error: Cannot delete the branch 'master' which you are currently on.` 的錯誤訊息，這意思是「當你目前工作目錄分支設定為 `master` 時，不能刪除目前這個分支」，也就是說，你必須先切換到「其他分支」才能刪除這個分支。

```
C:\demo\git-branch-demo>git branch
* master

C:\demo\git-branch-demo>git branch -d master
error: Cannot delete the branch 'master' which you are currently on.
```

當然，我們現在只有一個分支，自然無法刪除自己。

建立分支

建立分支最常見有兩種方法，分別是：

1. 建立分支，但目前工作目錄維持在自己的分支: `git branch [BranchName]`

當我執行 `git branch newbranch1` 指令，這會建立一個新的 `newbranch1` 分支，我們接著用 `git branch` 查看目前有多少分支，你會看到兩個，但目前工作目錄還會停留在 `master` 分支上，如下圖示：

![image](https://f.cloud.github.com/assets/88981/1269286/3877cf0a-2cf6-11e3-8928-70014298ca21.png)

如果這時你在目前的工作目錄建立版本，這時會建立在 ``master`` 分支裡面，我們這時建立一個新檔案，並且透過 ``git commit`` 建立版本，指令如下：

```
echo master > b.txt
git add .
git commit -m "Create b.txt with content 'master' in the master branch"
```

請先記得：我們先在預設的 ``master`` 分支建立兩個版本，然後建立一個分支，然後在 ``master`` 分支又建立了一個版本。

1. 建立分支，並將目前工作目錄切換到新的分支: `git checkout -b [BranchName]`

接下來，我們用第二種方法建立分支，當我執行 `git checkout -b newbranch2` 指令，不但會建立一個新分支，還會將目前工作目錄切換到另一個分支，最後用 `git branch` 查看目前有多少分支，你會看到已經有三個，而且目前工作目錄已經切換到剛剛建立的 `newbranch2` 分支上，如下圖示：

![image](https://f.cloud.github.com/assets/88981/1269372/d8fa1e3c-2cf7-11e3-80c9-fdebf4fd5d43.png)

如果這時你在目前的工作目錄建立版本，這時會建立在 `newbranch2` 分支裡面，我們這時建立一個新檔案，並且透過 `git commit` 建立版本，指令如下：

```
echo newbranch2 > b.txt
git add .
git commit -m "Modify b.txt with content 'newbranch2' in the newbranch2 branch"
```

請記得：我們先在預設的 `master` 分支建立兩個版本，然後建立一個分支，然後在 `master` 分支又建立了一個版本，接著又把當下這份 `master` 分支的狀態建立一個新的 `newbranch2` 分支，並將工作目錄到切換到 `newbranch2` 分支，然後再建立一個版本。我們這時如果執行 `git log` 會顯示出 4 個版本紀錄，因為分支會自動繼承來源分支的完整歷史。

註：詳細的指令與參數說明，可以輸入 `git help branch` 查詢完整的文件。

```
git branch [branch_name]
```

切換分支

如果你想將工作目錄切換到其他分支，你可以輸入以下指令 (不含 `-b` 參數)：

```
git checkout [branch_name]
```

假設我們想把工作目錄切換到 `newbranch1` 分支，這時可以輸入 `git checkout newbranch1` 切換過去，然後你可以立刻使用 `git branch` 檢查目前工作目錄是否切換過去，然後再用 `git log` 檢查當下 `newbranch1` 分支的歷史紀錄。因為這是我們第一次建立的分支，照理說這個分支狀態應該只會有兩筆歷史紀錄而已，如下圖示：

```
C:\demo\git-branch-demo>git checkout newbranch1
Switched to branch 'newbranch1'

C:\demo\git-branch-demo>git branch
  master
* newbranch1
  newbranch2

C:\demo\git-branch-demo>git log
commit b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:58:16 2013 +0800

    a.txt: set 1 as content

commit aa3e4fe2ee065b046e00a74b1f12a0b0f8154003
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:04:39 2013 +0800

    Initial commit
```

註：詳細的指令與參數說明，可以輸入 `git help checkout` 查詢完整的文件。

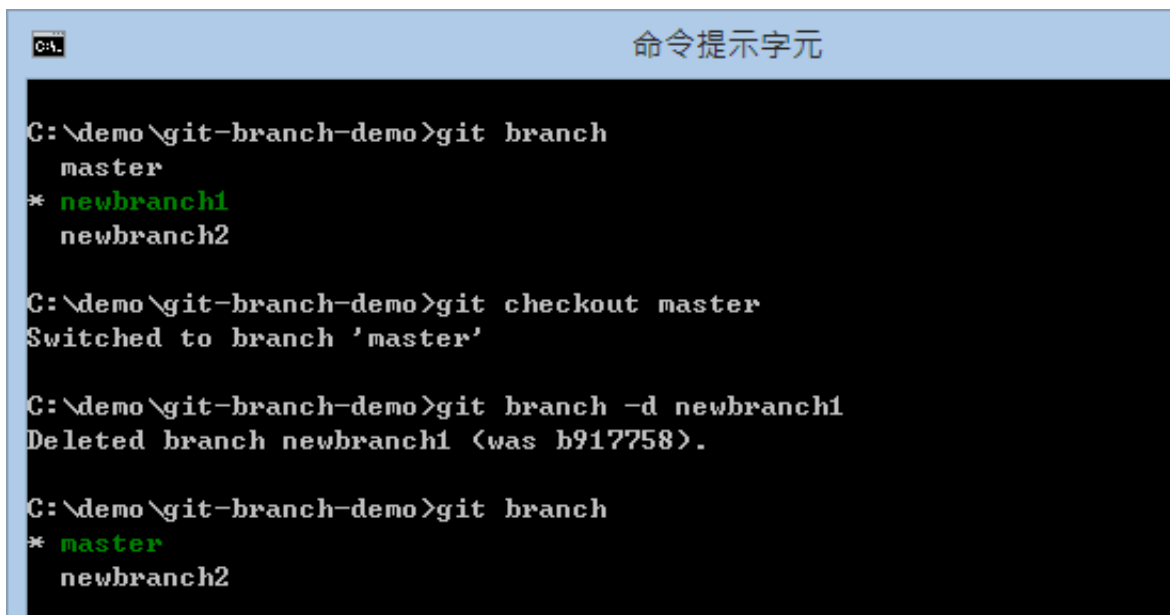
```
git checkout [branch_name]
```

刪除分支

如果你想刪除現有的分支，就如同我們在準備工作目錄有提到過的指令，如下：

```
git branch -d [branch_name]
```

先前也有提到，你不能刪除目前工作目錄所指定的分支，必須先切換到其他分支後，再刪除你目前這個分支。舉個例子來說，如果你想刪除當下這個 `newbranch1` 分支，那麼你必須先切換到其他分支，例如 `master` 分支，然後再下達 `git branch -d newbranch1` 指令，即可刪除分支，如下圖示：

A terminal window titled '命令提示字元' (Command Prompt) showing a series of Git commands and their outputs. The user is in the directory 'C:\demo\git-branch-demo'. They first run 'git branch' which lists 'master', '* newbranch1' (highlighted in green), and 'newbranch2'. Then they run 'git checkout master' and receive the message 'Switched to branch 'master''. Next, they run 'git branch -d newbranch1' and receive 'Deleted branch newbranch1 (was b917758)'. Finally, they run 'git branch' again, which now lists 'master' and '* newbranch2' (highlighted in green).

```
C:\demo\git-branch-demo>git branch
master
* newbranch1
newbranch2

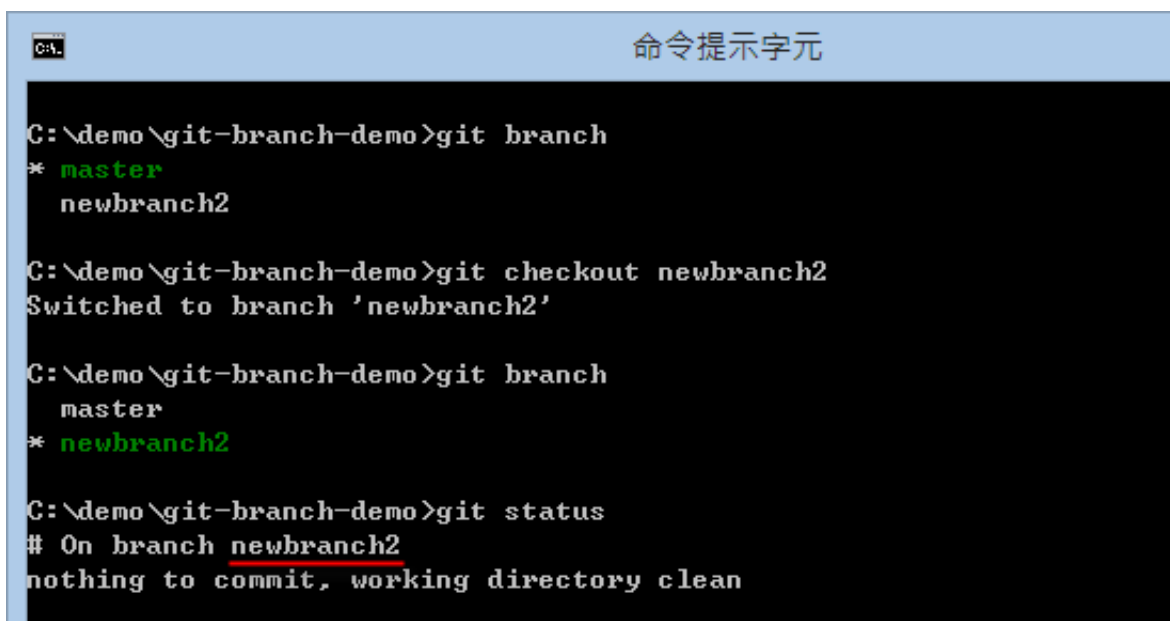
C:\demo\git-branch-demo>git checkout master
Switched to branch 'master'

C:\demo\git-branch-demo>git branch -d newbranch1
Deleted branch newbranch1 (was b917758).

C:\demo\git-branch-demo>git branch
* master
newbranch2
```

查看工作目錄在哪個分支

你可以透過 `git status` 命令，查看目前所在分支，如下圖示：

A terminal window titled '命令提示字元' (Command Prompt) showing Git commands. The user runs 'git branch' which lists '* master' (highlighted in green) and 'newbranch2'. Then they run 'git checkout newbranch2' and receive 'Switched to branch 'newbranch2''. They run 'git branch' again, which lists 'master' and '* newbranch2' (highlighted in green). Finally, they run 'git status' which outputs '# On branch newbranch2' and 'nothing to commit, working directory clean'. The branch name 'newbranch2' is underlined in red in the original image.

```
C:\demo\git-branch-demo>git branch
* master
newbranch2

C:\demo\git-branch-demo>git checkout newbranch2
Switched to branch 'newbranch2'

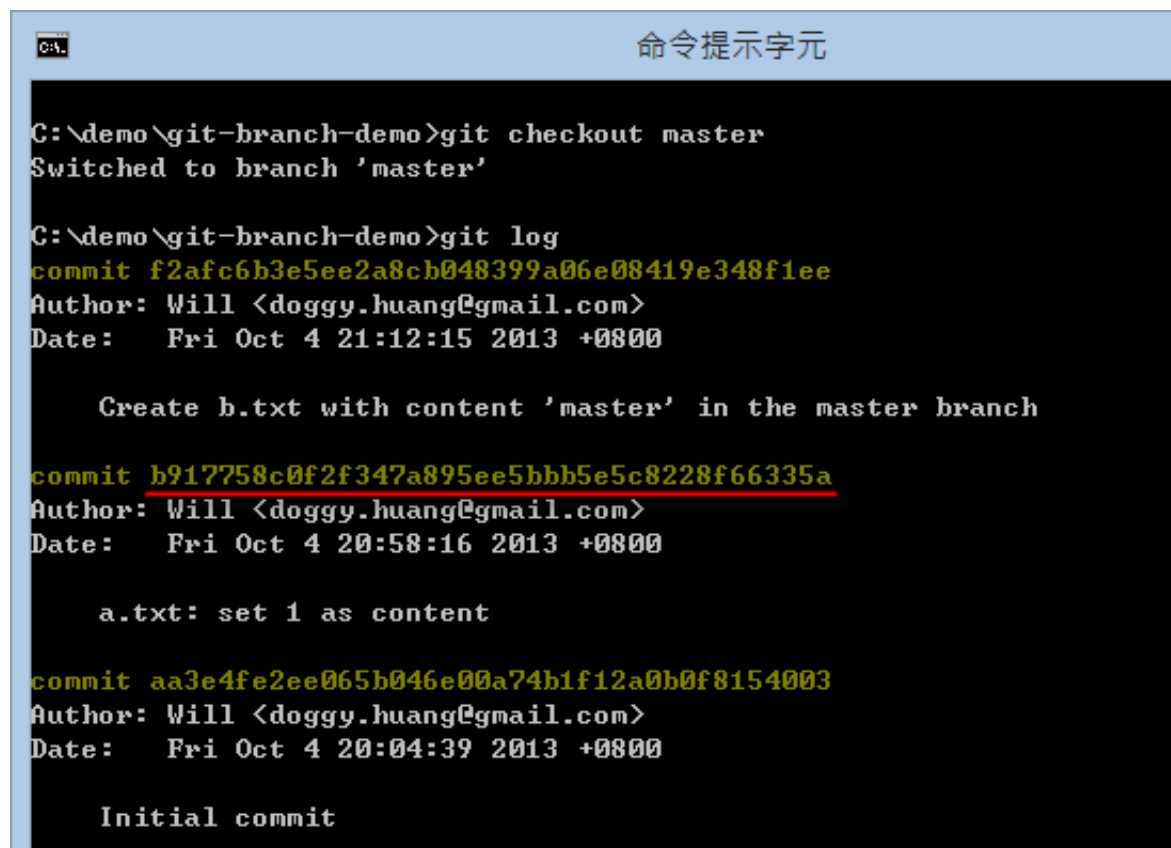
C:\demo\git-branch-demo>git branch
master
* newbranch2

C:\demo\git-branch-demo>git status
# On branch newbranch2
nothing to commit, working directory clean
```

查看 **Git** 儲存庫的完整分支圖

最後，我用 SourceTree 工具來顯示目前 Git 儲存庫的分支圖。目前我們只有兩個分支，一個是 `master` 分支，另一個是 `newbranch2` 分支，因為 `newbranch1` 分支已經在練習的過程中被刪除了。為了要讓我們的分支有「樹狀」的感覺，接下來我要示範如何重新建立一個與先前 `newbranch1` 一樣狀態的分支，並且在這個分支下加入一個新版本。

不知道各位還記不記得，我們是在 `master` 分支建立兩個版本後才建立 `newbranch1` 分支的，現在我們就先找到到這個版本的 `commit` 物件 `id`，透過 `git log` 即可取得，如下圖示：



```
C:\demo\git-branch-demo>git checkout master
Switched to branch 'master'

C:\demo\git-branch-demo>git log
commit f2afc6b3e5ee2a8cb048399a06e08419e348f1ee
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 21:12:15 2013 +0800

    Create b.txt with content 'master' in the master branch

commit b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:58:16 2013 +0800

    a.txt: set 1 as content

commit aa3e4fe2ee065b046e00a74b1f12a0b0f8154003
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:04:39 2013 +0800

    Initial commit
```

所以我的 `commit` 物件 `id` 為: `b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a`

接著我先把工作目錄切換到這個版本，透過 `git checkout [commit_id]` 即可完成這個任務：

```
git checkout b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
```

這時你用 `git log` 應該只會看到兩個版本紀錄而已，因為我們已經把工作目錄的狀態切換成這個版本了。從下圖可以看到我們執行 `git checkout b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a` 時會出現一對訊息，這些訊息很重要，必須了解一下，如下圖示：

```
C:\demo\git-branch-demo>git checkout b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Note: checking out 'b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a'.

You are in 'detached HEAD' state. You can look around, make experimental
changes and commit them, and you can discard any commits you make in this
state without impacting any branches by performing another checkout.

If you want to create a new branch to retain commits you create, you may
do so (now or later) by using -b with the checkout command again. Example:

    git checkout -b new_branch_name

HEAD is now at b917758... a.txt: set 1 as content

C:\demo\git-branch-demo>git log
commit b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:58:16 2013 +0800

    a.txt: set 1 as content

commit aa3e4fe2ee065b046e00a74b1f12a0b0f8154003
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:04:39 2013 +0800

    Initial commit
```

首先，由於你將工作目錄的版本切換到「舊的」版本，所以你會被提示這個工作目錄已經進入了所謂的 **detached HEAD** 狀態，這是一種「目前工作目錄不在最新版」的提示，你可以隨時切換到 Git 儲存庫的任意版本，但是由於這個版本已經有「下一版」，所以如果你在目前的「舊版」執行 `git commit` 的話，就會導致這個新版本無法被追蹤變更，所以建議不要這麼做。

若你要在 **detached HEAD** 狀態建立一個可被追蹤的版本，那麼正確的方法則是透過「建立分支」的方式來追蹤，現在我們就要在這個版本建立一個新的 `newbranch1` 分支，並將工作目錄切換過去，指令如下：

```
git checkout -b newbranch1
```

```
C:\demo\git-branch-demo>git checkout -b newbranch1
Switched to a new branch 'newbranch1'

C:\demo\git-branch-demo>git branch
  master
* newbranch1
  newbranch2

C:\demo\git-branch-demo>git log
commit b917758c0f2f347a895ee5bbb5e5c8228f66335a
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:58:16 2013 +0800

    a.txt: set 1 as content

commit aa3e4fe2ee065b046e00a74b1f12a0b0f8154003
Author: Will <doggy.huang@gmail.com>
Date:   Fri Oct 4 20:04:39 2013 +0800

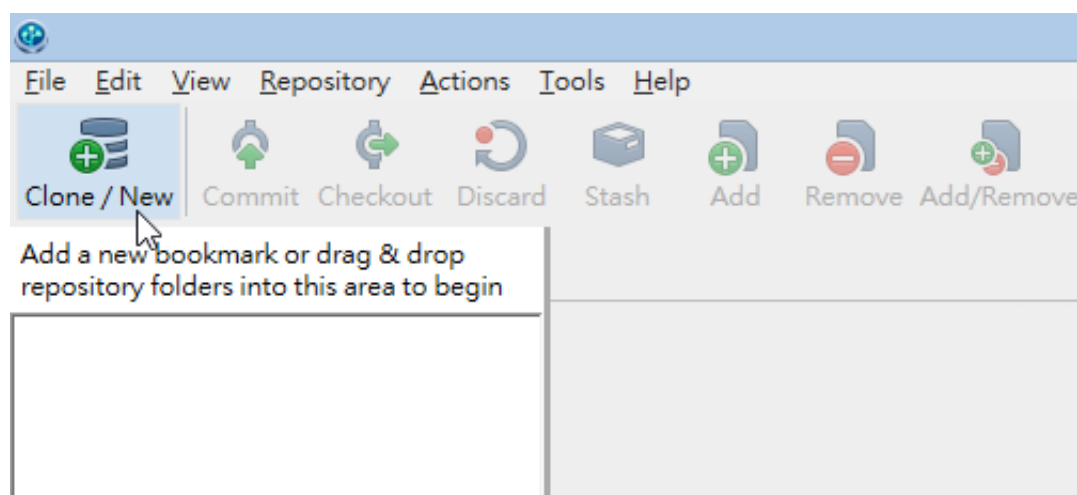
    Initial commit
```

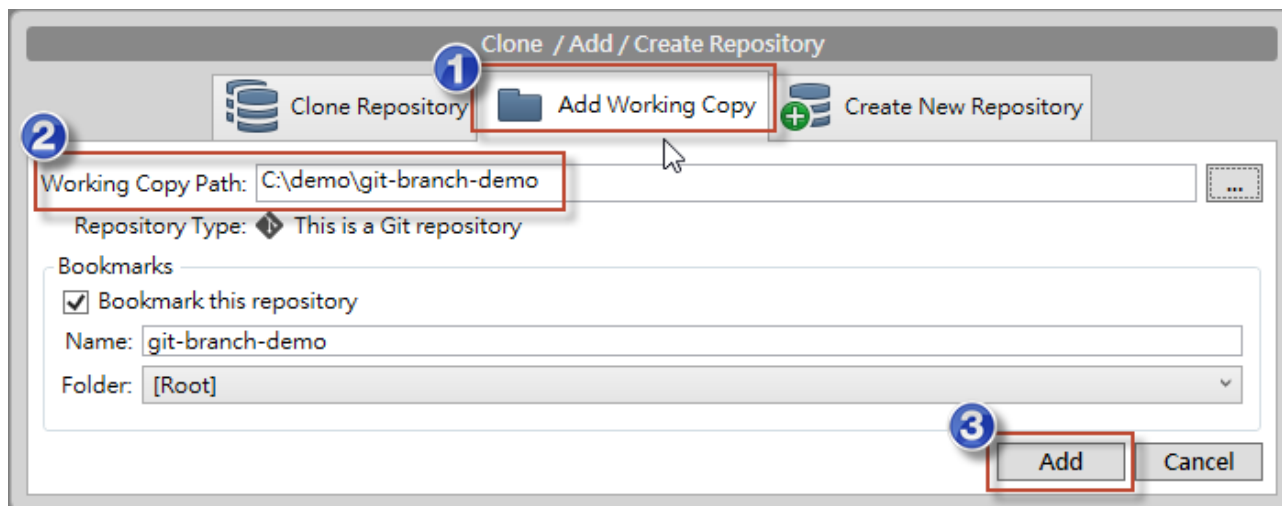
然後我們再建立一個新檔案 `b.txt`，內容為 `newbranch1`，並建立一個新版本，指令如下：

```
echo newbranch1 > b.txt
git add .
git commit -m "Add b.txt in newbranch1"
```

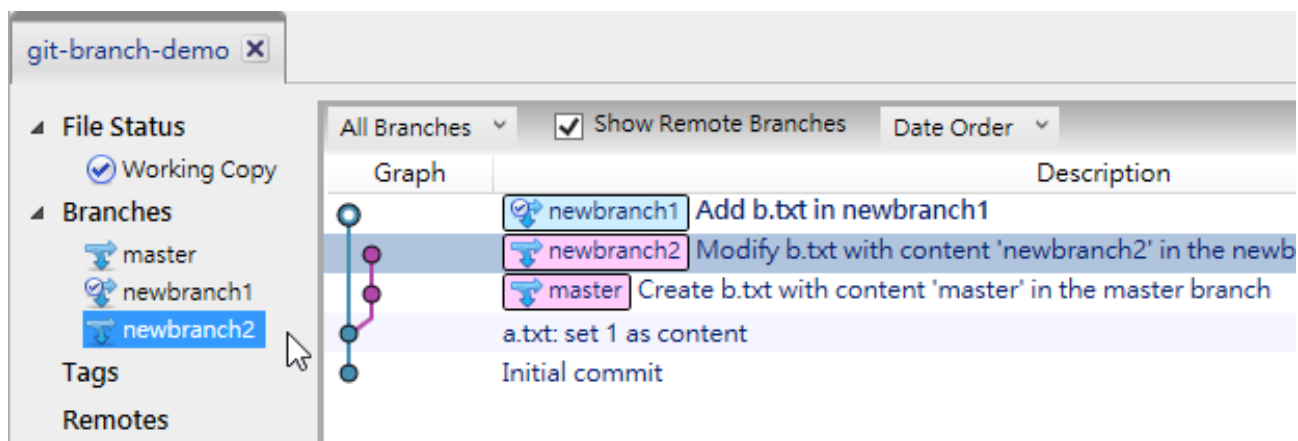
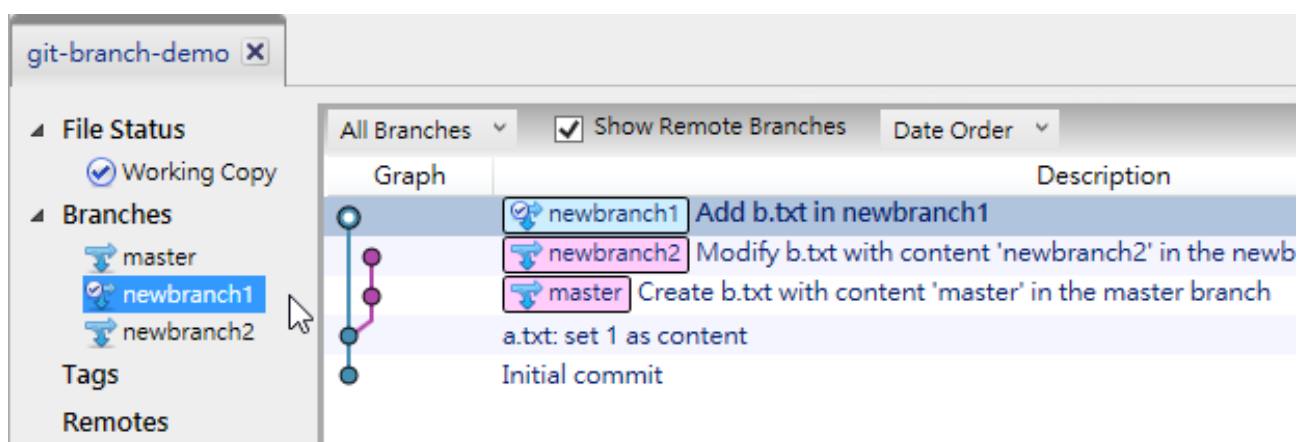
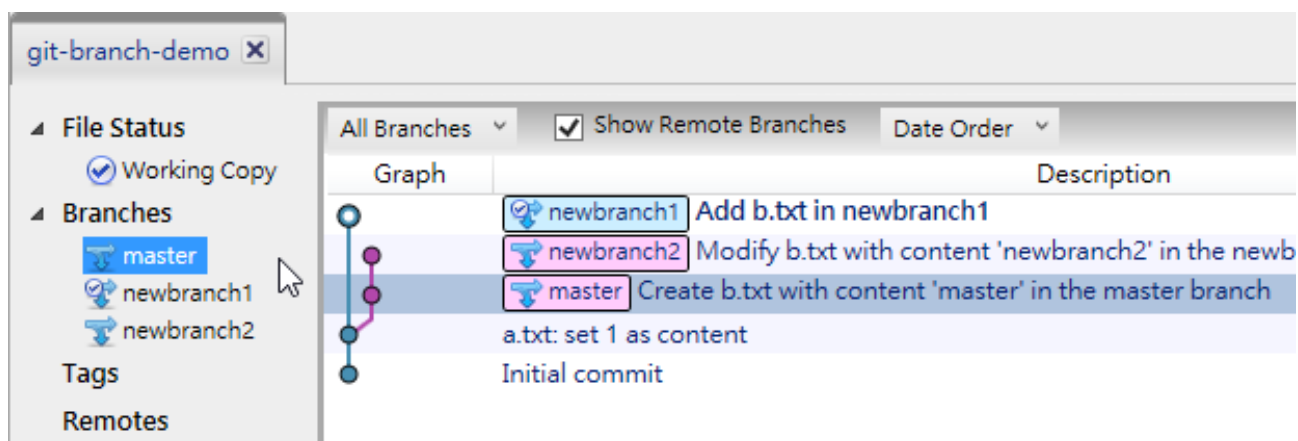
好了，我們現在有了 `master` 以外的兩個分支，而且兩個分支都有自己的版本，你先在腦中思考一下這棵樹長怎樣！

接著我們開啟 **SourceTree** 工具，並將這個工作目錄加入到 **SourceTree** 的管理工具中：





加入後，我們切換到這個 Git 儲存庫的分支，總共有三個，我們分別切換過去看看：



最早版本在最下面，最新版在最上面，當我們切換到不同的分支，你可看到這三個分支圖示都一樣，只有預設停留的「光棒」不一樣。首先，從圖片來看，你看到的是「整份 Git 儲存庫」中的所有版本、所有分支，以及該分支是從哪個版本開始建立分支的。而「光棒」則是該分支的「最新版」位於整個 Git 版本庫的哪個版本。

今日小結

其實在 **Git** 裡面使用分支是很容易的事，難的地方在於讓大家都知道「分支」到底在做什麼，還有大家對「分支」的想像是否是一致的，只要大家對分支的想像是一致的，在團隊版控上就不會有太大的落差。

對我來說，分支我會把它想像成一種「快照」功能，把某個 **commit** 版本與其歷史版本建立出一個快照，然後複製一份出來，並給予一個分支名稱，你可以在這些分支上建立版本，等待日後進行合併。

而整份 **Git** 儲存庫，則會保留所有的分支與版本，最終呈現出一個樹狀架構的分支圖，我們最後透過 **SourceTree** 工具可以清楚的看到 **Git** 儲存庫中的分支狀況與版本變化。這張圖，我很早就看過，但第一次完全看不懂，只覺得是「一張圖」，沒有感覺，但自從越來越了解 **Git** 之後，這張分支圖可以讓我一目了然的理解整個 **Git** 儲存庫的變化情形，也更容易掌握 **Git** 的版本變化。

希望可以透過我的文字與指令搭配圖片示範，讓大家在自己腦中勾勒出一個分支架構，對 **Git** 分支結構有更深層的理解。

我重新整理一下本日學到的 **Git** 指令與參數：

- `git branch`
- `git branch [branch_name]`
- `git checkout -b [branch_name]`
- `git checkout [branch_name]`
- `git branch -d [branch_name]`
- `git log`

參考連結

- BRANCHING AND MERGING (<http://gitref.org/branching/>)

A Mashup of bootstrap (<http://twitter.github.com/bootstrap/>) and markdown.js
(<https://github.com/evilstreak/markdown-js>) by @ethanlo (<http://www.twitter.com/ethanlo>).