

Introdução ao *Git*

Pedro Vasconcelos, DCC/FCUP

setembro 2020

Introdução ao *Git*

Esta apresentação

- Introdução ao uso do sistema de controlo de versões *Git*
- Direcionado para estudantes de primeiros anos
- Vamos usar:
 - sistema operativo GNU/Linux ou MacOS
 - editor de texto, *shell*, *browser web*

Slides:

```
$ git clone https://github.com/pbv/gitprimer
```

Controlo de Versões

Sistemas de Controlo de Versões (VCS)

Ferramentas para:

- arquivar ficheiros de um projeto (código-fonte e outros)
- registar alterações durante o desenvolvimento
- desfazer alterações ou recuperar versões anteriores
- sincronizar diferentes computadores
- colaborar com outros programadores
- separar “troncos” de desenvolvimento (ex: produção/desenvolvimento)

VCS distribuídos

- Cada cópia dum repositório contém a historia completa
- Permitem registar modificações mesmo sem acesso a rede
- Evitam um ponto crítico para falhas
- Facilitam a introdução de *branches* experimentais

Desvantagens:

- Necessitam de mais espaço em disco
- Utilização pode ser um pouco mais complexa

VCS distribuídos

Git

- Um VCS distribuído
- Desenvolvido em 2005 para o *kernel* Linux
- Muito usado em projetos *open-source*
- Características:
 - conceção simples mas poderosa
 - adequado a projectos grandes (muitos ficheiros e história longa)
 - eficiente em espaço e recursos computacionais
 - suporte para desenvolvimento não-linear (“*branching*”)

Porquê usar *Git*?

- Sincronização de trabalhos entre computador pessoal e da universidade
 - diga adeus às *pen drives* ou *Dropbox*
- Permite experimentar modificações sem receios
 - podemos reverter facilmente se necessário
- Repositórios remotos funcionam como *backup*
- As mensagens de *commits* são um registo histórico do desenvolvimento
- Não apenas para código: documentação, relatórios, dissertações

Como funciona

- Cada repositório consiste de um conjunto de ficheiros e diretórios
- Quando registamos uma modificação (*commit*), o *Git* guarda um *snapshot* de todos os ficheiros
- Ficheiros inalterados são guardados como *referências* ao *commit* anterior

Integridade

- O *Git* associa um *hash* (40 caracteres hexadecimais) a cada *snapshot*, e.g.:
34ac2a6552252987aa493b52f8696cd6d3b00373
- Garante que o conteúdo dos ficheiros não foi corrompido
- Serve também para identificar cada *snapshot*

Repositórios locais e remotos

- Quase todas as operações com *Git* são **locais**:

- inicializar repositórios
- acrescentar/remover ficheiros
- registar modificações (*commit*)
- listar a história
- O *Git* permite também *sincronizar* com repositórios remotos (mais à frente)

Utilização do Git

Linha de comando

Utilizamos o comando `git` para as várias operações:

```
git operação arg1 arg2 ...
```

Exemplo:

```
$ git log --oneline
$ git help
```

Configuração inicial

```
$ git config --global user.name "My name"
$ git config --global user.email my@email.domain
```

Criar um novo repositório

```
$ mkdir my-project
$ cd my-project
$ git init
```

- Cria um diretório `my-project/.git` para meta-dados
- O repositório está inicialmente *vazio*
- Devemos depois adicionar ficheiros e/ou sub-diretórios

Adicionar ficheiros

```
# editar os ficheiros...
$ git add src/foo.c
$ git add src/bar.h
$ git add README.txt
```

- Podemos adicionar vários ficheiros de uma só vez:

```
$ git add src/foo.c src/bar.h README.txt
```

- Os ficheiros ficam na *área de estágio*
- Temos de efetuar *commit* para os registar no *Git*

Primeiro *commit*

```
$ git commit -m "initialized repository"
```

- Todos os *commit* têm associada uma *mensagem* textual
- Se omitirmos a opção `-m`, o *Git* abre um editor de texto para compor a mensagem

Modificar ou acrescentar

Depois de modificar/criar alguns ficheiros:

1. adicionamos os ficheiros modificados à área de estágio
2. registamos um novo *commit*

```
# editar / criar ficheiros ...  
$ git add README.txt LICENSE.txt  
$ git commit -m "modified and created files"
```

Modificar ou acrescentar (2)

Podemos optar por registar as modificações como *commits* separados:

```
$ git add README.txt  
$ git commit -m "modified file"  
$ git add LICENSE.txt  
$ git commit -m "created file"
```

Estados de um ficheiro

<i>Committed</i>	guardados na base de dados local
<i>Modified</i>	modificados em relação à versão guardada
<i>Staged</i>	marcados para entrar no próximo <i>commit</i>

Consultar o estado do repositório

```
$ git status
```

Changes to be committed modificações **que serão incluídas** no próximo *commit*

Changes not staged for commit ficheiros modificados mas ainda **não incluídos** no próximo *commit*

Untracked files ficheiros na área de trabalho que o *Git* não está a gerir

Outras consultas

```
$ git diff # listar modificações
$ git log # listar o histórico de commits
```

Exemplos

```
$ git diff
$ git diff src/foo.c
$ git log --oneline
$ git log --since=01/04/2017 --author="Pedro"
```

(Use `--help` para obter ajuda completa.)

Checkout

O *Git* permite “viajar no tempo” de desenvolvimento do projeto.

Usando `git checkout` podemos reverter o diretório de trabalho para *snapshots* específicos.

Exemplo

Listar todos os *snapshots* (mais recente primeiro):

```
$ git log --all --oneline
7fd2d99 third commit
7cf2ce7 second commit
432bffa first commit

# reverter ao primeiro commit
$ git checkout 432bffa

# avançar até ao último commit
$ git checkout master
```

Sincronização e colaboração

Repositórios remotos

Em *Git* todos os repositórios têm a mesma estrutura e suportam os mesmos comandos.

Um repositório remoto é apenas um repositório *Git* noutra computador!

Github e Gitlab

- Serviços de *hosting* para repositórios Git

- Populares para *software open-source*
- Repositórios *públicos* ou *privados*
- Permitem criar contas gratuitas
- Contas profissionais para estudantes/professores

`https://github.com/`

`https://gitlab.com/`

Clone — copiar um repositório remoto

```
$ git clone <url-remoto>
```

- Acesso por HTTPS ou SSH
- Obtemos uma cópia local que podemos editar livremente

Exemplo (esta apresentação):

```
$ git clone https://github.com/pbv/gitprimer
```

Commit — regitar modificações

Primeiro registamos *commits* no repositório local:

```
# editar README src/foo.c
$ git add README src/foo.c
$ git commit
```

O *commit* é **local** — nada foi enviado para o repositório remoto.

Push — enviar modificações

Usamos o comando *push* para enviar *commits* locais para o repositório remoto que lhe está associado.

```
$ git push
```

Enviar todos os *commits* que fizemos no repositório local e ainda não existem no repositório remoto.

Pull — receber modificações

Usamos *pull* para receber *commits* do repositório remoto:

```
$ git pull
```

Descarrega e aplica todos os *commits* que existem no repositório remoto e não no repositório local (por exemplo: de outros colaboradores).

Permissões e colaboração

- Podemos *ler* qualquer repositório público
- Mas só podemos submeter *commits* se tivermos permissão de *escrita*
 - ex: repositórios nossos ou da nossa equipa

Colaboração em trabalhos ou projetos

- Criamos um repositório *privado* num servidor *GitHub* ou *GitLab*
- Damos acesso de leitura/escrita aos membros do grupo
- O repositório é usado como *ponto de sincronização* entre os colaboradores
- Começe usando apenas um *branch* (por omissão: *master*)
- Se tiver mais experiência poderá introduzir *branches* separados

Merge — juntar ramos de desenvolvimento

- Um *merge* junta dois ramos desenvolvimento divergentes
- O *Git* tenta fazer *merge* automático quando executamos *push* ou *pull*
- Em caso de **conflitos** o *merge* tem de resolvido manualmente pelo programador

Conflitos

Se dois *commits* separados modificarem um mesmo ficheiro o *Git* pode sinalizar um **conflito**.

O conflito é detetado quando tentarmos sincronizar com um repositório remoto (*pull* ou *push*).

Resolver conflitos

1. Editar os ficheiros afetados e juntar as alterações
2. Registrar um novo *commit* de resolução
3. Efetuar *push* para o repositório remoto

Exemplo

```
$ git pull
# CONFLICT (content): Merge conflict in file.txt

<<<<<<< HEAD:file.txt
Hello world
=====
Goodbye
>>>>>>> 77976da35a11db4... :file.txt
```

Entre <<<<<< e ===== é a **modificação local**.

Entre ===== e >>>>>>> é a **modificação remota**.

Resolver o conflito (1)

Editamos `file.txt` e juntamos as duas modificações:

```
Hello world
Goodbye
```

Resolver o conflito (2)

Registamos um *commit* de resolução:

```
$ git add file.txt
$ git commit -m "resolução de conflito"
```

Resolver o conflito (3)

Por fim, fazemos o `push` da resolução para o repositório remoto.

```
$ git push
```

Recomendações

Escolher *commits*

- Use `git add` efetuar *commits* coesos
 - não junte as modificações todas num só *commit*
 - agrupe modificações que fazem sentido em conjunto
- Tente compor boas mensagens:
 - não dizer quais os ficheiros alterados
 - explicar o **sentido** das alterações

Exemplos

Evitar

```
$ git commit -m "últimas alterações"
$ git commit -m "alterações do Pedro"
```

Melhor

```
$ git commit -m "resolve o bug da tabela"
$ git commit -m "remove duplicação de código"
$ git commit -m "geração de código para ciclos"
```

Mudar nomes

Como fazer para mudar o nome de um ficheiro ou diretório?

Solução

```
$ git mv <nome-atual> <nome-novo>
```

Desfazer modificações

Editei um ficheiro na área de trabalho, mas agora quero desfazer essas alterações.

Solução

```
$ git checkout -- <ficheiro>
```

(Reverte modificações para o estado registado no último *commit*.)

Desfazer *staging*

Adicionei um ficheiro à área de estágio, mas afinal não quero incluí-lo no próximo *commit*.

Solução

```
$ git reset HEAD <ficheiro>
```

Utilizar SSH com GitHub

1. Gerar uma chave SSH
2. Adicionar a chave ao `ssh-agent` local
3. Adicionar a chave à sua conta Github

<https://docs.github.com/en/github/authenticating-to-github/generating-a-new-ssh-key-and-adding-it-to-the-ssh-agent>

Sumário dos comandos

<code>init</code>	inicializar um repositório
<code>clone</code>	copiar um repositório remoto
<code>add</code>	adicionar ficheiros à área de estágio
<code>commit</code>	registar alterações no repositório local
<code>checkout</code>	reverter para um <i>snapshot</i> específico
<code>push</code>	enviar alterações ao repositório remoto
<code>pull</code>	puxar alterações do repositório remoto

Mais informação

- Git Community Book
- Git Reference
- Atlassian git tutorial

- Git immersion

Em caso de desespero ;-)

<https://xkcd.com/1597/>