Git verziókezelő

Készítette: Hugyák Tamás

Pannon Egyetem
Műszaki Informatikai Kar

2017.02.17. – v1.1

Tartalom

1. Git használata

1.1. Bevezetés

A Git egy nyílt forráskódú, elosztott verziókezelő szoftver, mely a sebességre helyezi a hangsúlyt. A fejlesztők a saját gépükön nem csak a repository-ban (tárolóban) lévő legfrissebb állapotát tárolják, hanem az egész repot.

A verziókezelői tevékenységek végrehajtása nagyon gyorsan történik, mely a Git erősségét is adja. A központi szerverrel történő hálózati kommunikáció helyett a lokális, saját számítógépen hajtódnak végre a parancsok, így a fejlesztés offline megy végbe a workflow megváltoztatása nélkül. A központi repository-val csakis akkor történik kommunikáció, hogyha arra a felhasználó parancsot ad.

Mivel minden egyes fejlesztő lényegében teljes másolattal rendelkezik az egész projektről, ezért a szerver meghibásodásának, a tároló megsérülésének vagy bármilyen bekövetkező adatvesztésnek a kockázata sokkal kisebb, mint a központosított rendszerek által támasztott pont-hozzáférés esetében, hiszen bármely lokális repository-ból visszaállítható a központi szerverre az eredeti tároló állapota.

A Git repository minden egyes példánya – akár local, akár remote – rendelkezik a projekt teljes verziótörténetével, így egy elszigetelt fejlesztői környezetet biztosít minden fejlesztő számára, hogy szabadon kísérletezzenek új funkciók fejlesztésével mindaddig, amíg egy tiszta, publikálható verziót nem képesek előállítani.

1.2. Fogalmak

A Git hasonló egy hash-fához, azonban az egyes csomópontokon és leveleken hozzáadott adatokkal rendelkezik.

A Git célja az adott projekt menedzselése, ill. az adatok változásának nyomon követése. Ezen információk adatstruktúrákban történő tárolását *repository*-nak, röviden *repo*-nak, avagy lokális adatbázisnak nevezik.

A *working directory, working copy* vagy *history* az adott projektről, a gyökérkönyvtárról – amelyben a fájlok, forráskódok és mappák találhatóak – egy változatot, verziót, állapotot tartalmaz.

Snapshot egy adott pillanatban, időpontban a könyvtárak, fájlok aktuális állapotát, tartalmát, verzióját jelenti. A pillanatkép tulajdonképpen nem más a fájlok esetében, mint egy teljes másolat azok tartalmáról.

Commit-olásnak nevezik azt a folyamatot, amely során a Git a *megjelölt* és a staging area-ben lévő fájlokról készült snapshot-okat a lokális adatbázisában (a *.git* könyvtárában) eltárolja, és a tartalmuk alapján egy *SHA-1 hash* kódot (*commit id*) generálva hivatkozik rájuk.

A Git lehetővé teszi, hogy a módosult fájlok közül egy csokorban csak azok kerüljenek eltárolásra az adatbázisában, amelyeket a fejlesztők kiválasztottak. Ezért a working directory és a lokális adatbázis közé egy harmadik, *index*, *cache*, *staging area* szinonima nevekkel illetett átmeneti területet alakítottak ki, amelyben információk szerepelnek arról, hogy a következő commit-ban *mely* snapshot-ok legyenek eltárolva. Röviden a *staging area* a fájlrendszernek a következő commit-ra jelölt elemei snapshot-jait tartalmazza.

Staged, cached jelzővel illetik azokat a fájlokat, amelyek verziókezelve vannak a Git által és a legutolsó commit óta módosítva lettek, illetve az állapotukról, verziójukról, tartalmukról *már* készült snapshot.

A working directory-t *tisztának* (clear) nevezik, ha a fájlokon végzett *összes* módosítás el van mentve a lokális Git adatbázisba, a repo-ba. Ilyenkor az utolsó commit óta nem történt változtatás az adatokon. A working directory-t *piszkosnak* (dirty) nevezik, ha a legutolsó commit óta a verziókezelt fájlokon történtek olyan változtatások, módosítások, amelyek még nem lettek stage-elve, azaz a staging area-ba helyezve.

Branch-nek nevezik azon commit-ok összességét, melyek egy közös ágra lettek rendezve, és egy közös ős commit-ból erednek lineárisan egymás után fűzve és hivatkozva.

HEAD az aktuális lokális branch-ben a legutolsó commit-ra való hivatkozás. Ha a HEAD általt mutatott commit-tól kezdve az egyes commit-ok szülőjén felfelé lépkedünk,

akkor egy elágazásmentes úton haladva a repository legelső commit-jához, a gyökérhez jutunk. Ezt az utat nevezzük branch-nek.

Egy HEAD-et *detached* tulajdonsággal illetik, ha az aktuális commit, amelyre mutat, egyik lokális branch-nek sem a *legutolsó* commit-ja.

A kiadott Git parancsok minden esetben az aktuális branch-re vonatkoznak. Mindig létezik egy aktív, kiválasztott aktuális lokális branch.

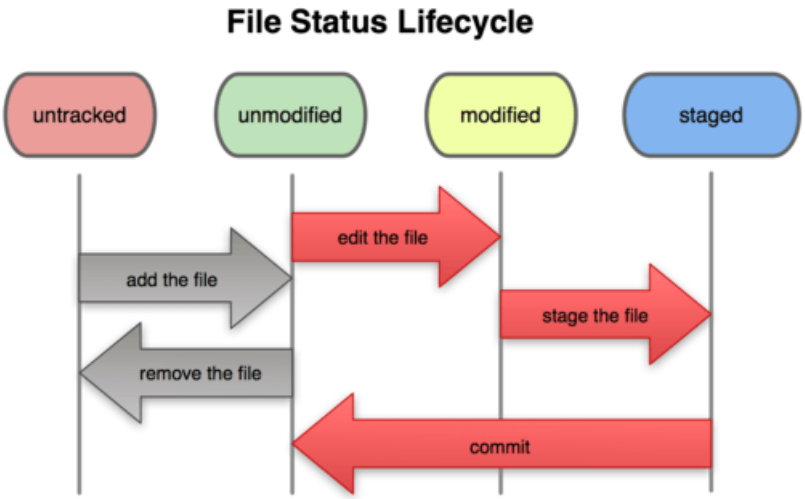
1.3. Fájlok állapotai

A Git *untracked* jelzővel illeti azokat a fájlokat és mappákat, amelyekről még egyetlen snapshot sem készült (nem szerepelnek a staging area-ban, ill. nem része a lokális adatbázisnak), tehát nem követi nyomon a rajtuk végzett módosításokat, azaz nincsenek verziókezelve.

Tracked megjelöléssel szerepelnek azok az állományok és könyvtárak, amelyek tartalmának változását a Git nyomon követi, verziókezeli.

A *tracked* jelöléssel rendelkező fájloknak 3 további állapotuk lehetséges:

- *modified*: a fájl (tartalma vagy neve, kiterjesztése) módosult a legutóbbi commit óta, de az aktuális állapota még nincs a staging area-ban (nem készült róla snapshot, nincs stage-elve), ezáltal a következő commit-nak nem lesz része.
- *unmodified*: a fájl nem módosult a legutolsó commit óta.
- *staged, cached*: a fájl módosult a legutóbbi commit óta és már snapshot is készült róla (a staging area része, stage-elve lett), a következő commit során el lesz tárolva az adatbázisban.



1. ábra: A fájlok lehetséges állapotai.

1.4. A repository-k fajtái

Egy adott repo-nak két fajtáját különböztetik meg elhelyezkedés szerint:

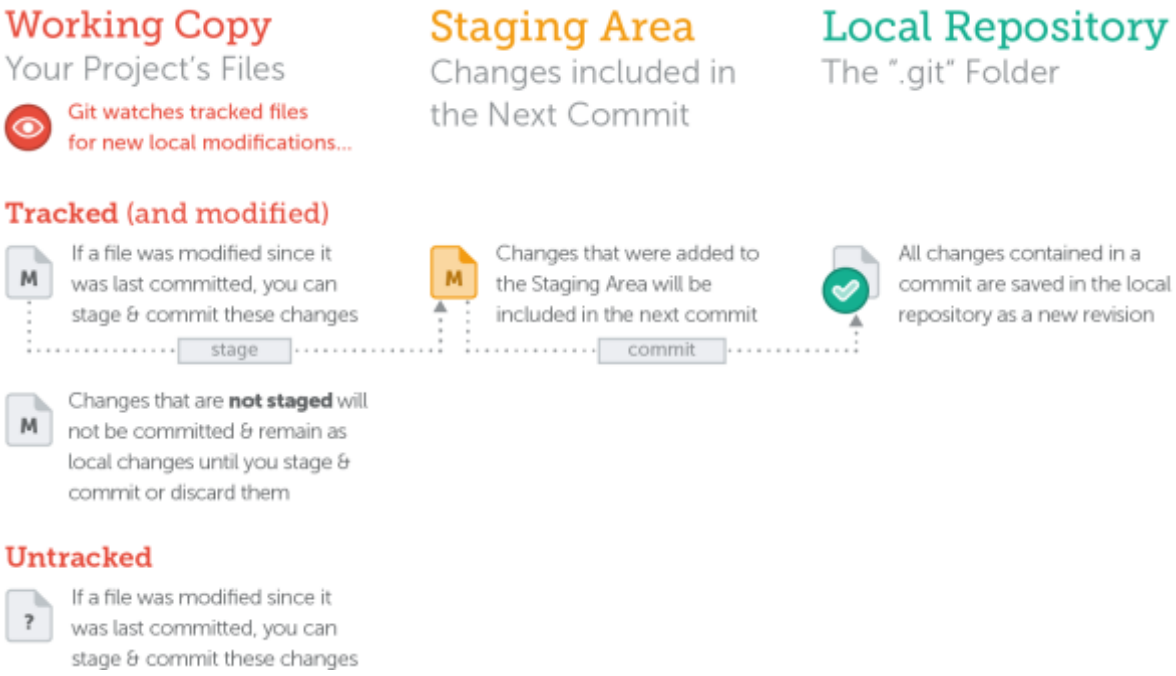
- *remote*: a távoli, szerveren lévő központi repo-t jelenti, mely segítségével tartják a kapcsolatot egymással a fejlesztők repo-jai; alapértelmezetten az *origin* névvel hivatkoznak rá
- *local*: a helyi számítógépen lévő, klónozott repo; a tényleges fejlesztés ezen történik

Egy adott repo-nak két fajtáját különböztetik meg hozzáférhetőség szerint:

- *private*: a repository-hoz csak regisztrált és engedélyezett felhasználók férhetnek hozzá
- *public*: a repository-hoz bárki hozzáférhet és használhatja

1.5. A Git felépítése és egy rövid ismertető

A Git 3 alapkövét és részét a working directory, a staging area és a local database (.git könyvtár) jelenti.



2. ábra: A Git felépítése.

Egy új, üres repo létrehozása után a gyökérkönyvtár *.git* nevezetű, rejtett mappájában helyezi el a Git verziókezeléshez szükséges fájljait. Ezután a gyökérkönyvtárban bármilyen adatot elhelyezve a Git érzékelni fogja a változást. Például egy új, üres fájl létrehozásakor a verziókezelő jelzi, hogy egy olyan fájlt talált, amely még nem része az index-nek (pontosabban nincs verziókezelve), ezáltal úgynevezett *untracked* minősítéssel illeti. Ebben az esetben a rendszer nem követi nyomon a fájlon végrehajtott módosításokat, csak jelzi, hogy nincs indexelve. Ahhoz, hogy a rendszer figyelje a fájlt, s a rajta végzett változtatásokat, hozzá kell adni az index-hez (stage vagy add parancs). Amikor ez megtörténik, *tracked* minősítést kap, és egy pillanatkép (másolat) készül róla, mely az aktuális tartalmát jelöli. Ezután egy üres könyvtár létrehozását is *untracked*-ként fogja megjeleníteni, melyet a cache-hez történő csatolás után *tracked*-re módosít a Git. Az első commit-olás után a fájl és könyvtár aktuális állapota (tartalma) mentésre kerül az adatbázisba és *unmodified* minősítést kapnak.

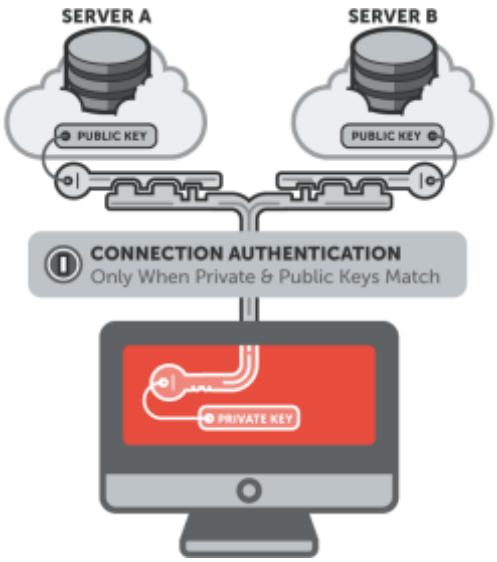
1.6. Repository-k közötti kommunikáció

A Git-es parancsok használata során – néhányat kivéve – a verziókezelő rendszer nem hoz létre (interneten keresztül kommunikációs) kapcsolatot a *local* (saját gép) és *remote*

(központi szerver) repo között. Kommunikációra csak akkor van szükség, amikor az adatbázisok szinkronizációja történik. Ez történhet a HTTPS protokollal vagy az SSH nyilvános kulcsai segítségével. Mindkét esetben titkosított csatornán folyik a kommunikáció.

A HTTPS protokollt használva a szolgáltató weboldalán (például Github, Bitbucket, Gitlab) regisztrálni kell egy felhasználónév - jelszó párossal, amelyre a csatlakozás során lesz szükség. (Természetesen ezután egy repository-t szükséges létrehozni a szolgáltató weboldalán.) Ezt követően a repo klónozása alkalmával a szerverhez történő kapcsolódás során a Git kérni fogja a felhasználónevet és a hozzá tartozó jelszót (amelyekkel a szolgáltatónál a regisztráció történt meg), s a sikeres authentikáció után megtörténik a tároló letöltése. Repo klónozása HTTPS protokoll segítségével az alábbi parancs kiadásával valósítható meg a terminálban:

```
git clone https://szolgaltato/felhasznalonev/repo-neve.git
```



3. ábra: Kapcsolódás Git szolgáltatóhoz az SSH protokoll segítségével és a privát-publikus kulcspáros használatával.

SSH protokollt használva először a sajátgépen egy privát-publikus *RSA* kulcspárost szükséges generálni, mely a kommunikáció alapját szolgálja. Ez a művelet az alábbi parancs kiadásával hajtható végre, amely 4096 bites RSA kulcspárost fog létrehozni:

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096
```

A generálás során egy *passphrase*-t kell megadni, amely jelszóként szolgál majd a Git kommunikáció során. A generált kulcsok az operációs rendszer aktuális felhasználója főkönyvtárának a *.ssh* nevezetű rejtett mappájában találhatóak. A publikus kulcs *.pub* végződésű, míg a privát kulcs nem rendelkezik kiterjesztéssel, s alapértelmezetten mindkettő fájlnak *id_rsa* a neve. A privát kulcs nem kerülhet másik fél kezébe, ügyelni kell annak biztonságára. Az *id_rsa.pub* publikus kulcs tartalmát az adott Git szolgáltató oldalán történő bejelentkezés után a *Beállítások*

menüpont alatt az *SSH kulcsok*-at kiválasztva fel kell venni saját kulcsként. (Mindez azért szükséges, hogy a Git kommunikáció során – amely a saját gépemen a privát kulccsal történik meg – a szolgáltató a feltöltött publikus kulcs alapján tudja, hogy ahhoz én rendelkezem hozzáféréssel.) Ezután már az SSH protokoll használatával klónozható is a saját repository-m a szolgáltatótól a következő parancs kiadásával:

```
git clone git@szolgaltato:felhasznalonev/repo-neve.git
```

A csatlakozás során a rendszer kérni fogja a passphrase-t, melyet a kulcsok generálása során kellett megadni. A helyes jelszó begépelése után a Git letölti a tárolót a remote szerverről az aktuális mappába úgy, hogy az a *repo-neve* nevet kapja. A szolgáltatónál létrehozott összes repository klónozható a feltöltött publikus kulcs segítségével, tehát nincs szükség minden egyes repo-hoz külön kulcspárost létrehozni.

2. A Git-ről részletesebben

Jelen fejezetek a Git részletesebb információat közölnek, amelyek nélkülözhetetlenek a használatának elsajátításához.

2.1. Branch-ek

A *branch* a fejlesztés egy ágát jelenti, melyet névvel szoktak ellátni. A branch-ek lehetővé teszik, hogy a fejlesztés ne csak egy szálon történjen. Az egyidejű, párhuzamos fejlesztések egymástól elszeparálva működnek. Egy új repo létrehozásakor automatikusan létrejön egy alapértelmezett branch: a *master*.

A projekt history commit-okból épül fel, melyek egymásra hivatkoznak. Minden egyes commit-nak legalább egy, legfeljebb kettő szülője van (merge-ölés után). Branch létrehozása során ki kell jelölni egy bázis commit-ot, melyből az új branch származtatása történik. Amint olvasható, a bázis commit-ig mindkét branch (az új és a régi, amelyben a bázis commit található) rendelkezik (pontosabban osztozik) ugyanazon commit-okkal. A branch-ek egymással párhuzamosan léteznek.

Megjegyzés: A branch-ek egyszerű módon úgy képzelhetőek el, mintha a repo-t (tehát a projekt gyökérkönyvtárát) egymás mellé többszörösen lemásolnánk (CTRL + C, majd CTRL + V), s az egyes másolat könyvtárakat a branch nevekkel illetnénk.

A branch tulajdonképpen arra szolgál, hogy a fejlesztést különböző részekre (pl. fejlesztési fázisokra és modulokra) lehessen osztani. Ez azért fontos, mert a fejlesztők egymástól függetlenül dolgozhatnak az egyes ágakon ugyanazon repo-n. Lehetőség van branch-ek közötti váltásra és branch-ek egybefűzésére is. Az előbbi azért fontos, mert átjárhatóságot biztosít a fejlesztés különböző részei között, az utóbbi pedig a fejlesztés párhuzamosan folyó meneteit képes egybeolvasztani, ezáltal kettő vagy több eredményből egy közös keletkezik.

Az egész Git repository-nak a gyökerét az első commit jelenti. Az összes commit és branch ebből a commit-ból, vagy ennek leszármazottjaiból ered.

Minden tároló rendelkezik legalalább 1 branch-csel. A fejlesztés az ágakban történik. Branch-ek közötti váltás során a Git visszakeresi a két branch legutolsó közös commit

hivatkozását (bázis vagy ős branch), s attól a commit-tól kezdve a cél branch összes módosítását leírja a fájlrendszerre.

4. ábra: Branch-ek kialakítása.

Az ágak létrehozásakor a *master* branch legtöbbször a *production* fázist jelöli, s ebből származtatják a *release*, *develop* és *hotfixes* ágazatokat. A fő fejlesztés a *develop* ágon megy végbe, melyből modulonként 1-1 *feature* branch-et származtatnak. Az egyes modulok elkészülte után a *develop* ágba fűzik a kész *feature* branch-eket. A *release* branch-be a tesztelés alatt álló *develop* verziók kerülnek. Ha az adott *release* verzió stabil, akkor a végleges *master* ágba kerül befűzésre. A *master* branch-ben felmerült hibákat a *hotfix* nevezetű branch-ekkel javítják, melyeket közvetlenül a *master*-ből származtatnak.

2.2. Konfliktus

Konfliktus történik branch-ek merge-ölése vagy pull-olás során, ha két különböző commit egy fájl ugyanazon során történt változtatást tárolja. Ez esetben a Git nem tudja eldönteni, hogy mely módosításokat hagyja meg vagy törölje, ezért értesíti a fejlesztőt, hogy manuálisan javítsa ki a konfliktust.

Például konfliktus történik, ha 2 fejlesztő a master branch-en dolgozik, s egymás után commit-olnak úgy, hogy egy fájl egy adott sorát mind a ketten szerkesztették. Ez esetben az időben később push-oló fejlesztő kap egy figyelmeztetést (*rejected*), hogy a remote

szerveren találhatóak olyan commit-ok az aktuális branch-ben, amelyek még nem lettek letöltve a lokális repoba, ezért még nem push-olhatóak a lokális commit-ok. A fejlesztőnek ez esetben le kell töltenie a változtatásokat (*pull*), s ekkor értesül majd a konfliktusról, hogy a fájl egy sorát már más is módosította. Az adott fájlt szerkeszteni kell, össze kell vágni a helyes kódsort a két commit-ból. Ezután újra kell commit-olni a változtatásokat, s majd már a feltöltés (*push*) művelet sikeresen végrehajtódik.

2.3. Remote és local branch-ek

Egy klónozott, sajátgépen lévő repo-ban *remote* és *local* branch-ek találhatóak. A *remote* branch-ek referenciák a *remote* repo-ban lévő branch-ekre. Amolyan „könyvjelzőként" és emlékeztetőül szolgálnak, hogy a *remote* repo branch-eiben milyen commit-ok szerepelnek.

A *remote* repository-kban csak a *remote* branch-ek léteznek, *local* branch-ek nem.

A *local* branch-ek a fejlesztést teszik lehetővé, s a commit-ok feltöltése a *remote* tárolóba a *local* branch-ekből történik.

A *remote* branch-ek a *remote* repository-nak (összes branch-ének) az állapotát tárolják, míg a *local* branch-ek a sajátgépen történő fejlesztést tartalmazzák.

2.4. Saját adatok beállítása

A Git commit-ok létrehozásakor eltárolja a parancsot kiadó felhasználó nevét, e-mail címét, dátumot és egyéb információkat. A következő parancsokkal a saját név és e-mail cím állíthatóak be:

```
git config --global user.name ”Név”
git config --global user.email ”e-mail”
```

2.5. .gitignore fájl

A *.gitignore* fájl tartalmazza azon, a repository-ban lévő fájlok és könyvek nevét, amelyeket a Git nem követ nyomon, nem figyeli a változásaikat, kihagyja a verzió nyomon követésből. A fájlok és mappák neveiben reguláris kifejezések is szerepelhetnek. Általában a projekt gyökérkönyvtárában helyezik el. Példa a tartalmára:

```
# Debug és debug mappák kihagyása
```

```
[Dd]ebug/
# az összes .txt kiterjesztésű fájl kihagyása
*.txt
# obj könyvtár kihagyása
obj/
# config.c fájl kihagyása
config.c
# lib/main.c fájlt kövesse, nem lesz a kihagyott fájlok között
!lib/main.c
```

3. Git parancsok ismertetése

A következő fejezetekben a Git parancsainak ismertetése történik.

3.1.1. clone

A *clone* egy olyan parancs, mely segítségével egy repository lemásolható a sajátgépre.

```
git clone git@host:felhasznalonev/repo-neve.git repo-mas-neve
```

A Git az aktuális könyvtárban létrehoz egy *repo-mas-neve* nevezetű mappát, majd ebbe a könyvtárba tölti le a tároló adatait, a teljes repo-t. A *repo-mas-neve* paraméter elhagyható, mely esetén a repo nevével megegyező, .git kiterjesztés nélkül hozza létre a könyvtárat az aktuális mappában.

3.1.2. status

Az index tartalmának és a working directory állapotának megjelenítésére szolgál. Az *untracked* fájlok, ill. a *modified* és *staged* adatok listázására ad lehetőséget.

```
git status
```

3.1.3. add

Az *add* parancs a módosult adatokat az index-be helyezi, snapshot-ot készít róluk. Az összes fájl cache-be történő helyezése rekurzívan:

```
git add .
```

Csak a *config.c* fájl helyezése a cache-be:

```
git add config.c
```

3.1.4. commit

A módosítások, snapshot-ok eltárolására szolgál a lokális adatbázisban. Minden commit rendelkezik egy rövid szöveggel, leírással, mely arra utal, hogy milyen módosításokat tartalmaz. A commit parancs futtatása csakis az *add* parancs kiadása után lehetséges!

```
git add .
git commit -m ”a commit szövege”
```

Az *add* parancs elhagyható az ***–a*** kapcsolóval csakis akkor, ha az összes módosult fájl *tracked* minősítésű. Egyéb esetben a Git hibát ad:

```
git commit -am ”a commit szövege”
```

A *–m* kapcsoló elhagyásával az alapértelmezett szövegszerkesztő ugrik fel, s abban írható meg a commit szövege:

```
git commit
```

3.1.5. checkout

A *checkout* parancs a branch-ek közötti váltásra szolgál. Ilyenkor a Git az aktuális branch commit-jain visszafelé haladva megkeresi a legelső, cél branch-csel ugyanarra hivatkozó commit-ot, s attól fogva a cél branch commit-jainak változtatásait leírja a fájlrendszerre. A következő példában a develop branch-ra történik váltás:

```
git ckeckout develop
```

3.1.6. fetch

A *fetch* parancs segítségével a remote repo-n lévő commit-ok importálásra kerülnek a lokális adatbázisba. A parancs csak a lokális adatbázist frissíti, a working directory-t és a staging area-t érintetlenül hagyja. A letöltött commit-ok a *remote* branch-ekben tárolódnak a *local* branch-ek helyett, ezáltal lehetőség van a szerveren történt módosításokat áttekinteni, mielőtt azok integrálva (*merge*) lesznek a lokális branch-be.

```
git fetch <remote_repo> [<branch_neve>]
```

Például:

```
git fetch origin
git fetch origin master
```

3.1.7. push

Az aktuális branch commit-jainak (snapshot-jainak) feltöltése a remote repository egy meghatározott branch-ébe. *Remote* repository-nak nevezzük a távoli szerveren lévő tárolót, mely segítségével tartják egymással a kapcsolatot a fejlesztők. A *remote* szerverre alapértelmezetten *origin* névvel hivatkoznak.

A *fetch* parancs párjaként is emlegetik, mert a *fetch* importálja, a *push* pedig exportálja a commit-okat a *local* és *remote* repository-k között.

Használata:

```
git push –u <remote_repo> <branch_neve>
```

Például: az aktuális branch feltöltése a remote szerver *master* branch-ébe:

```
git push –u origin master
```

A branch nevét azért szükséges megadni, mert előfordulhat, hogy jelenleg a master branch az aktuális ág, míg a módosításokat a távoli szerver *production* branch-ébe szeretnénk feltölteni, nem a master branch-ébe:

```
git checkout master            # master ágba lépés
git push –u origin production  # snapshot-ok feltöltése nem a master
                               # ágba, hanem a production-be
```

3.1.8. pull

A központi szerverre felküldött változtatások, commit-ok letöltése és merge-ölése az aktuális branch-be. Az adatbázis frissítése (*fetch*) után a working directory-ba, a fájlrendszerre is leírja (*merge*) a módosításokat.

```
git pull [<remote_repo> <branch_neve>]
```

A <*remote_repo*> és <*branch_neve*> paraméterek opcionálisak. Például:

```
git pull
git pull origin
git pull origin master
```

A *git pull origin master* parancs a következőt jelenti:

```
git fetch origin
git merge origin/master
```

A *pull* parancs *rebase* móddal is működtethető. Ez esetben az aktuális branch lineáris marad. Az adatbázis frissítése (*fetch*) után a working directory-ba, a fájlrendszerre is leírja (*rebase*) a módosításokat:

```
git pull --rebase [<repository> <branch_neve>]
```

3.1.9. revert

A *revert* parancs segítségével egy commit-tált snapshot összes módosítása visszavonható. A parancs esetében a Git nem törli a korábbi commit-ot, hanem az aktuális branch-ben létrehoz egy újat, amely visszavonja a megadott commit változtatásait. Erre az integritás megőrzése miatt van szükség.

```
git revert <commit_sha-1_azonosító>
```

3.1.10. merge

A *merge* parancs lehetővé teszi önálló fejlesztési ágak integrálását egy ágazatba. A parancs használata során annak a branch-nek a nevét kell megadni, amelyet a jelenleg aktív ágba szükséges integrálni. Tehát a *merge* paranccsal másik ág integrálása történik az aktuális ágba.

```
git merge <branch_neve>
```

3.1.11. branch

A *branch* parancs a branch-ek listázására, létrehozására és törlésére szolgál.

A következő parancs egy új ágat hoz létre úgy, hogy a bázisát majd az a commit képezi, amely az aktuális branch aktuális commit-ja:

```
git branch <branch_neve>
```

Branch-ek listázása a következő módokon tehető meg:

```
git branch
git branch --list --all
```

Branch törlése kétféle módon lehetséges: a *–d* kapcsolóval biztonságosan törölhető, mert a Git jelez, ha olyan commit-okat tartalmaz, amelyek egyetlen másik ágba sem lettek merge-ölve.

```
git branch –d <branch_neve>
```

A *–D* kacsolóval oly módon törölhető egy branch, hogy lehetnek benne olyan commit-ok, amelyek egyetlen egy másik ágazatnak sem része.

```
git branch –D <branch_neve>
```

Az aktuális branch átnevezése:

```
git branch –m <uj_branch_nev>
```

3.1.12. diff

A *diff* parancs a változtatásokat mutatja meg a working directory és az index, vagy két commit, branch, esetleg fájl között.

```
git diff
git diff --cached
git diff <branch1> <branch2>
```

3.1.13. reset

A *reset* parancs használható comit-tált snapshot-ok törlésére, ill. a staging area és az index változtatásainak visszavonására. Mindkét esetben csak lokális változtatások visszaállítására alkalmas. A *remote* repo-ra kiküldött snapshot-okra nem alkalmazható!

```
git reset <commit_sha-1_azonosito>
```

3.1.14. tag

A Git lehetőséget ad a history fontosabb pontjainak megcímkézésére. Ezt a leggyakrabban a verziószámok megjelölésére használják.

A következő parancs ’v1.4’-es címkével látja el az aktuális commit-ot, és ’my version 1.4’ rövid leírással illeti azt.

```
git tag –a v1.4 –m ’my version 1.4’
```

Címkék listázása:

```
git tag -l
```

Adott címke részletes információi:

```
git show <tag_neve>
git show v1.4
```

Csak a címkék felküldése a *remote* repo-ra:

```
git push <remote> --tags
```

3.1.15. stash

A *stash* parancs biztosítja a working directory változtatásainak ideiglenes elmentését egy biztonságos helyre. Erre akkor lehet szükség, amikor pl. branch-váltás történik. Egyik ágról a másikra csak úgy lehet átváltani, hogy ha a working directory „tiszta”, tehát vagy nem történtek változtatások, vagy a változtatások már commit-elve lettek. A másik branch-re történő átállás előtt először a módosításokat stash-elni kell – ha a fejlesztő nem szándékozik még commit-olni –, majd ezután engedélyezett a *checkout* parancs futtatása. Stash-elés nélkül a Git hibát ad a folyamatra.

A még nem snapshot-olt módosítások ideiglenes eltárolása:

```
git stash
```

A még nem snapshot-olt módosítások ideiglenes eltárolása ’message’ néven:

```
git stash save ”message”
```

Ideiglenesen eltárolt változtatások listázása:

```
git stash list
```

A *stash@{1}* módosítások visszaállítása a working directory-ba:

```
git stash apply stash@{1}
```

A legutolsó mentett stash állapot visszaállítása:

```
git stash pop
```

3.1.16. log

A commit logokról és a branch-ekről ad információt.

```
git log
git log --oneline --graph --decorate
git log --graph --parents --name-status --oneline
```

3.1.17. rm

Fájlok törlésére szolgál a working directory-ból és az index-ből. A következő parancs kiadása után mind a fájlrendszerről, mint az index-ből eltávolításra kerül a fájl:

```
git rm <fajl_nev>
```

Például:

```
git rm readme.txt
```

A --*cached* kapcsolóval csak az index-ből törlődik a fájl, a fájlrendszerről (working directory) viszont nem:

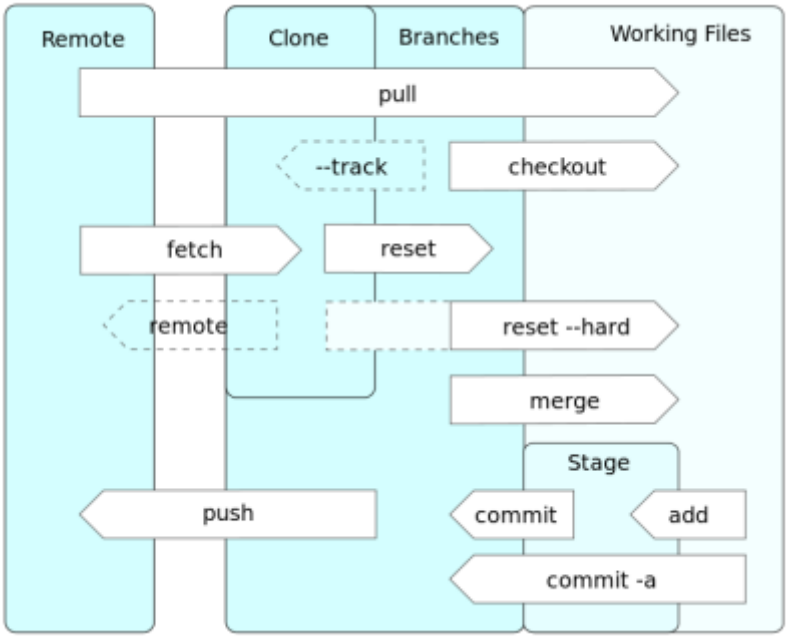
```
git rm --cached readme.tx
```

3.1.18. mv

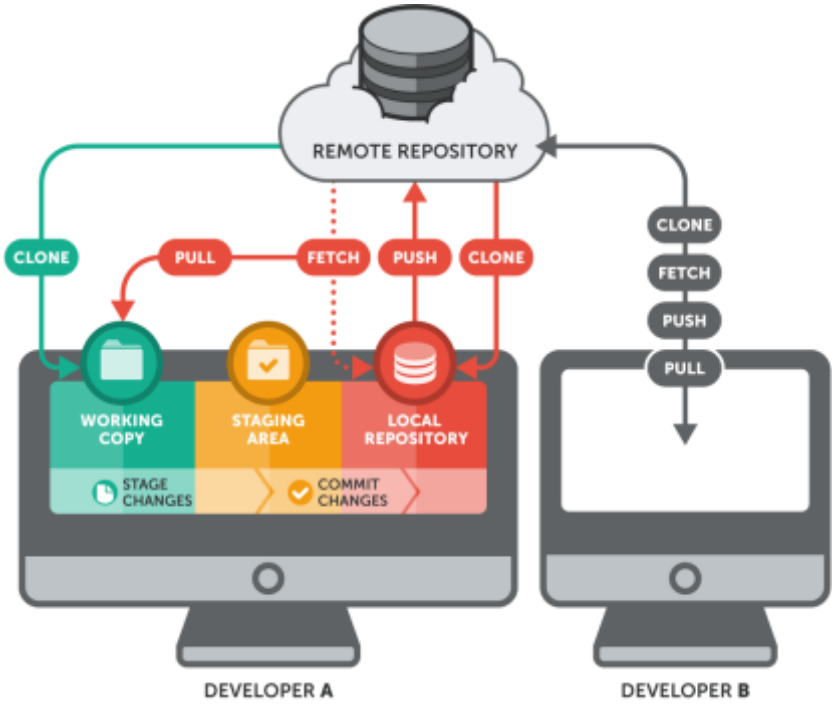
Fájl, könyvtár átnevezésére vagy áthelyezésére szolgál.

```
git mv <forras> <cel>
```

3.2. Néhány ábra a Git parancsokról



5. ábra: Parancsok és szekciók.



6. ábra: A Git workflow.

3.3. checkout vs reset

A *checkout* és *reset* parancsok segítségével korábbi commit-ok állapotára lehetséges visszaállítani a working directory-t. A két parancs használata abban különbözik egymástól, hogy *checkout* alkalmazása esetén az adott commit-ra egy új, ideiglenes branch jön létre (nem változtatja meg az aktuális branch-et), melynek a nevét a commit SHA-1 azonosítója adja. *Reset* használata során az aktuális branch *HEAD*-jét állítja át a Git, ezáltal a branch commit-jai módosulnak.