Tool per lo sviluppo Java

- Build Automation
  - Maven
- Versioning del codice sorgente
  - Version Control System (VCS) / Source Control Management (SCM)
  - Subversion
  - Git
- DevOps: sviluppo software + operazioni IT
  - CI / CD: Continuous Integration / Continuous Delivery
  - Jenkins

Build automation

- Strumenti che automatizzano task comuni nello sviluppo software, come
  - compilazione del sorgente, packaging dell'eseguibile, esecuzione dei test, rilascio dell’applicazione
- UNIX make
  - 1976, Stuart Feldman @ Bell Labs, pensato per lo sviluppo in C su UNIX
- Apache Ant
  - ~2000, James Duncan Davidson @ Sun, pensato per lo sviluppo Java (di Tomcat)
- Apache Maven
  - 2004, Apache Software Foundation, semplifica Ant e gestisce le dipendenze del progetto
- Gradle
  - 2007, uso di uno script Groovy, invece di un documento XML, per la configurazione
- …

Maven

- Supportato da tutti i principali IDE per Java
  - https://maven.apache.org/
- Per usarlo via CLI
  - https://maven.apache.org/download.cgi
    - Verifica installazione (version): mvn -v
- Creazione di un nuovo progetto
  - mvn -B archetype:generate -DarchetypeGroupId=org.apache.maven.archetypes -DgroupId=com.example -DartifactId=hello
  - Nel nuovo folder, nome artifactId
    - folder src per il codice sorgente per il progetto, main e test, Java e risorse aggiuntive
    - pom.xml (POM: Project Object Model)

Project Object Model

- I processi seguono convenzioni stabilite, solo le eccezioni vanno indicate
  - Ad esempio, la versione Java di default è la obsoleta 5
- Nel POM, all'interno dell'elemento project, specifichiamo le nostre variazioni
  - Properties
    - Costanti relative al POM
      - Charset utilizzato
      - Versione Java da usare
        - Per interpretare il codice sorgente
        - Per generare il bytecode
    - …
  - Dependencies
    - Implicano il download automatico delle librerie richieste

```
<properties>
    <project.build.sourceEncoding>
        UTF-8
    </project.build.sourceEncoding>
    <maven.compiler.source>
        11
    </maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>
        11
     </maven.compiler.target>
</properties>
```

Aggiungere una dependency

- Ogni nuova dipendenza va in project, nell'elemento dependencies
- Occorre indicare groupId, artifactId e version
- Ricerca su repository Maven (central e altri)
  - https://search.maven.org/, https://mvnrepository.com/
- Esempio:
  - JUnit (4.13) o JUnit Jupiter engine (5.7.0)

Passare a Jupiter implica refactoring

```
<dependency>
  <groupId>junit</groupId>
  <artifactId>junit</artifactId>
  <version>4.13</version>
</dependency>
```

```
<dependency>
  <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
  <artifactId>junit-jupiter-engine</artifactId>
  <version>5.7.0</version>
</dependency>
```

Tra le <dependencies>

Vogliamo usare JUnit solo in test, perciò aggiungiamo: <scope>test</scope>

Compilazione e packaging

- Compilazione del progetto: mvn compile
  - I file risultanti vengono messi nel folder “target”
  - Esecuzione da target/classes:
    - java com.example.App
- Generazione di jar (war, …): mvn package
  - Esecuzione da target:
    - java -cp hello[…].jar com.example.App
    - java -jar hello[…].jar per i jar eseguibili 
- Per ripulire la build: mvn clean
  - Rimuove il folder “target”

Maven per executable jar

- In project – build – plugins
  - Configurazione ed esecuzione del plugin maven-assembly
  - Disabilitazione dell'esecuzione del plugin maven-jar

```
<artifactId>maven-assembly-plugin</artifactId>
<configuration>
   <descriptorRefs>
      <descriptorRef>jar-with-dependencies</descriptorRef>
   </descriptorRefs>
   <archive>
      <manifest><mainClass>com.example.App</mainClass></manifest>
   </archive>
</configuration>
<executions><execution>
   <id>executable-jar</id>
   <phase>package</phase>
   <goals><goal>single</goal></goals>
</execution></executions>
```

```
<artifactId>maven-jar-plugin</artifactId>
<version>3.2.0</version>
<executions>
   <execution>
      <id>default-jar</id>
      <phase>none</phase>
   </execution>
</executions>
```

(Distributed) Version Control System

- Obiettivi
  - Mantenere traccia dei cambiamenti nel codice; sincronizzazione del codice tra utenti
  - Cambiamenti di prova senza perdere il codice originale; tornare a versioni precedenti
- Architettura client/server (CVS, Subversion, ...)
  - Repository centralizzato con le informazioni del progetto
    (codice sorgente, risorse, configurazioni, documentazione, …)
  - check-out/check-in (lock del file), branch/merge (conflitti)
- Distributed VCS, architettura peer-to-peer (Git, Mercurial, ...)
  - Repository clonato su tutte le macchine
  - Solo push e pull richiedono connessione di rete

Apache Subversion

- 2000 by Karl Fogel et al. @ CollabNet
  - Dal 2010 gestito dalla Apache Software Foundation
  - https://subversion.apache.org/
- Nato per superare le limitazioni di CVS
- Sistema di controllo versioni con un unico repository centralizzato
- TortoiseSVN è un client grafico (e CLI) molto usato in ambiente Windows

Modelli di Versioning

- Naive
  - A e B modificano lo stesso file allo stesso tempo; A salva i cambiamenti nel repository; subito dopo B salva i suoi; nascondendo i cambiamenti di A.
- Lock – modify – unlock
  - Il file può essere cambiato solo da un utente per volta.
  - Semplice, ma ha una serie di problemi: unlock dimenticati; serializzazione anche quando non è necessario; gestione dipendenze in altri file
- Copy – modify – merge
  - Si lavora su copie locali, poi si fa il merge con la copia del repository.
  - Necessita una accurata gestione dei conflitti

L'uso di SVN

- svn help
- Creazione di una copia locale da un repo
  - svn checkout
  - Directory .svn → informazioni specifiche del folder
- Aggiungere un folder a un repo
  - svn import
- Informazioni sulla storia del repository
  - svn log, svn list

L’uso comune di SVN

- Aggiornamento della copia locale
  - svn update
- Modifiche alla struttura delle directory locali
  - svn add, svn delete, svn copy, svn move
- Verifica dei cambiamenti e possibile loro annullamento
  - svn status (C → conflitto, G → merged), svn diff, svn revert
- Verifica di possibili conflitti, loro soluzione, pubblicazione dei cambiamenti
  - svn update, svn resolve, svn commit -m

Git

- 2005 by Linus Torvalds et al.
- Supportato nei principali ambienti di sviluppo
- Client ufficiale
  - https://git-scm.com/
  - 27 luglio 2020: versione 2.28.0
- Siti su cui condividere pubblicamente un repository
  - github.com, gitlab.com, bitbucket.org, …
- Gli utenti registrati possono fare il fork di repository pubblici

Configurazione di Git

- Vince il più specifico tra
  - Sistema: Nel folder di installazione del programma
    - *(sconsigliato, non entriamo nei dettagli)*
  - Globale: Nel folder dell'utente corrente, file .gitconfig
  - Locale: Nel folder del progetto corrente, file .git/config
- Esempio: set globale del nome e dell'email dalla shell di Git
  - git config --global user.name "Emanuele Galli"
  - git config --global user.email egalli64@gmail.com

Repository git: clone vs init

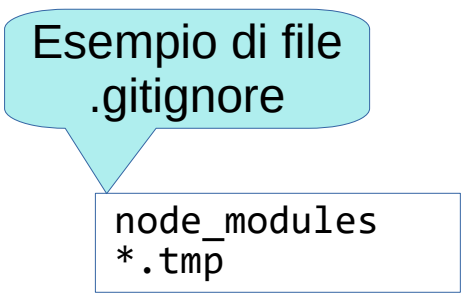
- Se un repository è pubblico → lo possiamo forkare / clonare
- Ma solo se ne abbiamo i diritti possiamo modificarlo (via push)
- Identificato da un URL es: https://github.com/egalli64/empty.git
- Clonazione in una directory della nostra macchina
  - git **clone <*URL*>**
- Condivisione di un nostro progetto (in repository vuoto)
  - Nella directory di base del progetto: git **init**
  - Per agganciarsi al repository remoto: git **remote add *origin* <*URL*>**
    - Usa il nome “origin” (convenzionale) come riferimento all’URL del repository remoto

Commit e primo push

- Dato un file nell'area di lavoro, non ancora nel repository o modificato
- Si segnala che si vuole aggiungere una sua nuova versione nel repository
  - git **add <*filename*>**
- Si aggiorna il branch corrente del repository locale
  - git **commit -m *"a meaningful message"***
- Si può fondere *add e commit* in un unico comando, per tutti (e soli) i file modificati
  - git **commit -am *"a meaningful message"***
- Si aggiorna il branch corrente su "origin"
  - git **push -u origin master**
    - L'opzione "-u", equivalente a "--set-upstream", va usata solo la prima volta, poi il riferimento è al branch corrente
    - Il branch principale per convenzione si chiama "master" (in transizione verso "main")

File ignorati da Git

- File che ***non*** vogliamo mettere nel repository
  - Configurazione di Eclipse (o altri tool)
  - Generati dal compilatore
  - …
- Nel file di testo semplice "**.gitignore**"
  - Su ogni riga possiamo mettere
    - Nome di un file
    - Nome di un folder
    - Un pattern

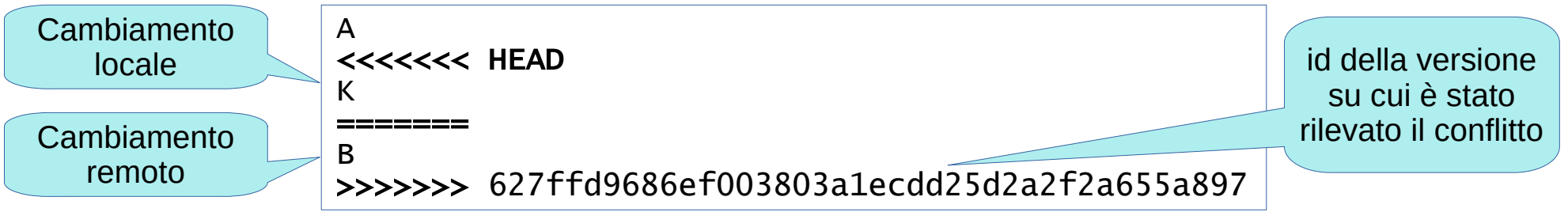


Aggiornamento del repository

- Per aggiornare il branch corrente locale
  - git **pull**
    - Abbreviazione dei comandi fetch + merge
    - È una buona idea eseguirlo spesso
- Per aggiornate il branch corrente remoto
  - git **push**
    - Comunemente eseguito dopo ogni commit
- Per ridurre il rischio di conflitti
  - **prima** pull
  - dopo (e solo se non sono stati rilevati problemi) push

Conflitti su pull

- Il file hello.txt ha una sola riga: “A”
- L’utente X aggiunge una riga “K” e committa
- L’utente Y fa una pull, aggiunge la riga “B”, committa e fa un push
- Ora, il pull di X causa un auto-merging di hello.txt con un conflitto
- Git chiede di risolverlo editando il file + add/commit del risultato



Informazioni

- URL del repository remoto (“origin”)
  - git remote -v
- Stato dell’area di lavoro
  - git status
- Storia dei commit
  - git log
- Confronto di un file con una versione nel repository
  - git diff <version> <filename>

Altri comandi

- Eliminare / rinominare un file
  - git rm <filename>
  - git mv <filename> <newname>
- Specifica versione nell'area di lavoro
  - git checkout <version> -- <filename>
    - Se non si specifica l'id, si intende la più recente
  - git reset --hard <version>

Branching del repository

- Lista dei branch esistenti, evidenzia quello corrente: git **branch**
- Creazione un nuovo branch con il nome specificato: git **branch <*name*>**
  - Il primo push del nuovo branch deve creare un upstream branch
    - git **push -u origin <*name*>**
- Scelta del branch corrente: git **checkout <*name*>**
- Fusione del branch corrente con quello indicato: git **merge <*name*>**
- Eliminazione di un branch
  - Locale: git **branch -d <*name*>**
  - Remoto: git push origin --delete <name>

CI / CD

- Unit test verifica una singola unità di sviluppo
  - Occorre evitare che cambiamenti locali rendano instabili altre unità
- Periodicamente, sull'intero codebase
  - Continuous Integration (build, deploy, test)
    - Compilazione
    - Esecuzione di test automatici
  - Continuous Delivery
    - Il risultato della compilazione deve essere consegnabile all'utente

Jenkins

- https://www.jenkins.io/download/
  - È una Web App Java distribuita come Web Archive (war)
    - Include l'Application Server (Jetty) che lo contiene
    - Per AS alternativi: https://wiki.jenkins.io/display/JENKINS/Containers
- Può eseguire automaticamente, tra l'altro
  - Build del progetto
  - Test (Unit, Performance, Integration)
  - Rilascio dell'applicativo
  - Notifiche

Standalone – Jetty

- Shell dei comandi, nel nostro folder Jenkins
  - [set JAVA_HOME=...\Java\jdk-*xxx*] -- se necessario
  - [set JENKINS_HOME=…] -- default: directory .jenkins dell'utente corrente
  - java -jar jenkins.war [--httpPort=*nnnn*] -- default: usa la porta 8080
- La password dell'amministratore viene generata automaticamente
  - Nella home di jenkins, secrets/initialAdminPassword
- Per non usare la localizzazione italiana
  - Installare il plugin: Languages – Locale
  - Manage Jenkins – Configure System
    - Locale – Default language: en_US
    - Ignore browser preference and force this language to all users

CLI

- /cli
  - download jenkins-cli.jar
    - /jnlpJars/jenkins-cli.jar
- /me/configure
  - Generazione di un API token, ad es: *114250ef9bfb9088ffe70fcc241da5dc08*
- Shell dei comandi, nel nostro folder Jenkins
  - SET JENKINS_USER_ID=*user*
  - SET JENKINS_API_TOKEN=*114250ef9bfb9088ffe70fcc241da5dc08*
  - SET JENKINS_URL=http://… [in alternativa, eseguire jenkins-cli con l'opzione -s http:…]
  - java -jar jenkins-cli.jar -webSocket
- https://www.jenkins.io/doc/book/managing/cli/

Job

- /newJob - Creazione di un nuovo job (item/progetto)
  - Va specificato il nome e il tipo di progetto (Freestyle)
- /job/*nome*/configure
  - Connessione a SCM *[gestite da appositi plugin …]*
  - Build trigger
    - Da remoto, fornendo un token di autenticazione
    - Periodicamente, cron-style o via shortcut come @midnight
  - Build
    - Lista di script da eseguire
  - Post-build
    - Azioni standard da eseguire dopo una build
- /job/*nome* – informazioni sul job

Integrazione con Git

- /pluginManager/available – git
  - https://plugins.jenkins.io/git/
- /job/*nome*/configure
  - Source Code Management
    - Repository URL, ad es: https://github.com/egalli64/hello.git
  - Build Triggers → Poll SCM
- Esecuzione del job:
  - clone/pull del repository nel folder workspace nella home di Jenkins
  - Esecuzione dei comandi indicati in Build e Post-build

Delivery Pipeline

- Esecuzione di più job in serie
- /job/*stepY*/configure: come successore o predecessore
  - Build triggers – Build after other projects are built → Projects to watch: *stepX*
  - Add post-build Actions – Build other project → Projects to build: *stepZ*
- Plugin per semplificare la gestione di pipeline
  - https://plugins.jenkins.io/delivery-pipeline-plugin/
  - Nella home page di Jenkins, oltre a “All”
    - Nuovo tab (“+”) di tipo Delivery Pipeline View
      - Enable start of new pipeline build, Enable rebuild
      - Pipelines → Components → initial Job

Deploy to container

- Plugin per deploy di applicazioni JavaEE
  - https://plugins.jenkins.io/deploy/
- /job/example/configure
  - Post-build Actions – Deploy war/ear to a container
    - WAR/EAR files: [ex: sample.war]
    - Containers: [ex: Tomcat 9]
      - Credential: [per Tomcat, vedi sotto]
      - Tomcat URL: [ex: http://localhost:8080]
- Configurazione di Tomcat, tomcat-users.xml
  - <user username="jenkins" password="..." roles="manager-script"/>
- Il container deve essere accessibile e in esecuzione durante la build

Role Strategy Plugin

- Role-based Authorization Strategy
  - Gestione dei permessi per utente
  - https://plugins.jenkins.io/role-strategy/
- /configureSecurity – Configure Global Security
  - Authorization: Role-Based Strategy
- /role-strategy – Manage and Assign Roles
  - Manage: Global role overall – read richiesto per login
  - Assign: ogni utente/gruppo può avere un ruolo specifico
- Andrebbe abbinato a un plugin per la configurazione delle autorizzazioni per progetto
  - https://plugins.jenkins.io/authorize-project/

Jenkins Maven Git

- Progetto Java Maven su GitHub
- Jenkins con plugin
  - Git: https://plugins.jenkins.io/git/ e Maven: https://plugins.jenkins.io/maven-plugin/
  - Jenkins deve sapere dove sono i tool sulla nostra macchina: /configureTools/
- New Jenkins Item “simple” come Maven project
- Configurazione /job/simple/configure
  - Source Code Management: https://github.com/egalli64/simple.git
    - Additional Behaviours: *Clean before checkout*, …
  - Build:
    - Root POM: pom.xml
    - Goals and options: package *[...]*