Descrizione dello stage

In questo capitolo saranno esposte brevemente tutte le caratteristiche e le dinamiche dello stage svolto, che saranno approfondite nei capitoli successivi.

Azienda

AESYS S.r.l. è un’azienda fondata nel 2013 a Pescara (PE) che si occupa di sviluppo software e consulting con sedi a Pescara e Torino. Ad oggi AESYS conta più di 240 dipendenti.\\

Nel corso degli anni l’azienda ha vissuto una grande crescita e ora dispone di figure specializzate in molteplici campi.\\

\subsection{Servizi offerti}

AESYS è attiva in molti campi dell’ambito dell’\emph{Information Technology} fornendo servizi per piattaforme Web e Mobile, in ambito DevOps, Cloud, Machine Learning e sviluppo UX/UI.

\subsection{Organizzazione}

AESYS è suddivisa in \emph{Business Unit}, ognuna per campo di sviluppo.\\

In particolare, nella realizzazione di questo progetto sono state coinvolte due Business Unit: la RED, che si focalizza su tutte le tecnologie legate al linguaggio Java e alla JVM e la ORANGE, unità in ambito DevOps che fornisce supporto per manutenzione e monitoraggio dei sistemi su grandi infrastrutture.

\subsection{Metodologie aziendali}

AESYS adotta la metodologia di sviluppo Agile da diverso tempo, applicandone i principi nel quotidiano.\\

La metodologia di sviluppo Agile si basa su dei valori fondamentali:

Il personale e le interazioni sono più importanti dei processi e degli strumenti.

È meglio avere un software funzionante che una documentazione esaustiva.

La collaborazione con il cliente è più importante della stipula di un contratto.

Essere pronti al cambiamento.

\subsubsection{Strumenti di supporto}

In AESYS lo strumento più utilizzato per comunicare è Microsoft Teams.\\

Il software in questione permette di creare al proprio interno una vera e propria gerarchia aziendale, programmare meeting, avere agende condivise, instant messaging e tante altre risorse utili per lavorare in team.

All’interno dell’azienda viene utilizzato \emph{Git} come sistema di versionamento del software (argomento approfondito nel capitolo \emph{Tecnologie utilizzate}).\\

Progetto di stage

Il progetto di stage prevede la realizzazione di un plugin per \emph{Kong Gateway} scritto con il linguaggio \emph{Lua}.\\

Il plugin prevede l'integrazione del gateway con un microservizio scritto in Java per verificare l'avvenuto acquisto di un modulo applicativo da parte di un utente identificato tramite token.\\

Il progetto comprende la realizzazione del microservizio e l'ottimizzazione del plugin tramite l'utilizzo di una cache locale a Kong.\\

Ovviamente è stato necessario acquisire delle competenze di base prima della realizzazione del progetto, come ad esempio:

Acquisire una conoscenza sufficiente del sistema di Version Control \emph{Git}.

Le competenze necessarie per lo svolgimento del progetto sono:

Conoscenza della metodologia di sviluppo Agile (acquisita durante lo stage).

Conoscenza del sistema di Version Control \emph{Git} (acquisita durante lo stage).

Conoscenza del linguaggio Java e della JVM (Java Virtual Machine) per la realizzazione del microservizio (acquisita durante gli studi accademici).

Conoscenza del framework \emph{Spring} da utilizzare nello sviluppo del microservizio.

Conoscenza della struttura e del funzionamento di Kong Gateway (acquisita durante lo stage).

Conoscenza del linguaggio Lua per lo sviluppo del plugin (acquisita durante lo stage).

Conoscenza degli strumenti per effettuare testing sul prodotto finito (acquisita durante lo stage).

%Ripartizione oraria/settimanale

Ripartizione del lavoro svolto

Lo stage aziendale ha avuto una durata di 225 ore, come previsto dal piano di studio Universitario per la Facoltà di Informatica. All’interno dell’azienda le ore sono state suddivise in cinque settimane lavorative full time, dal lunedì al venerdì dalle 09:00 alle 18:00.\\

Di seguito due tabelle che riassumono la ripartizione settimanale e oraria dello sviluppo del progetto.\\

|  |  |
| --- | --- |
| Settimana | Attività svolte |
| Prima settimana | Esposizione delle specifiche del progetto.\newline Acquisizione delle competenze preliminari necessarie quali \emph{Git} e metodologia di sviluppo Agile. |
| Seconda settimana | Studio del framework \emph{Spring}.\newline Sviluppo del microservizio. |
| Terza settimana | Sviluppo del microservizio. |
| Quarta settimana | Testing del microservizio.\newline Studio del funzionamento di Kong Gateway. \newlineConfigurazione Kong Gateway. |
| Quinta settimana | Studio delle specifiche del plugin.\newline Studio della sintassi e della semantica del linguaggio Lua.\newline Sviluppo plugin per Kong Gateway.\newline Testing del prodotto finito. |

|  |  |
| --- | --- |
| Attività | Ore impiegate |
| Esposizione delle specifiche del progetto | 2 |
| Acquisizione delle competenze preliminari necessarie quali \emph{Git} e metodologia di sviluppo Agile | 38 |
| Studio del framework \emph{Spring} | 20 |
| Sviluppo del microservizio | 60 |
| Testing del microservizio | 5 |
| Studio del funzionamento di Kong Gateway | 30 |
| Configurazione Kong Gateway | 5 |
| Studio delle specifiche del plugin | 2 |
| Studio della sintassi e della semantica del linguaggio Lua | 12 |
| Sviluppo plugin per Kong Gateway | 20 |
| Testing del prodotto finito | 8 |

Obiettivi

Gli obiettivi fissati dal Tutor Aziendale per lo sviluppo di questo progetto riguardano l’acquisizione di una conoscenza teorica e pratica di tutte le tecnologie utilizzate:

Conoscenza dei sistemi di versionamento, nello specifico \emph{Git}.

Conoscenza del mondo dei microservizi, API Composition, Access token, Service Discovery.

Conoscenza dei linguaggi \emph{Java} e \emph{Lua}.

Conoscenza delle librerie e dei framework utilizzati durante lo sviluppo.

Conoscenza di \emph{Kong Gateway}.

Effettuare code review su codice sorgente prodotto.

Test End – to – End sul microservizio e sul plugin.

Git

Git è un DVCS (Distributed Version Control Systems) gratuito, open source e distribuito, utilizzabile da riga di comando, che consente di effettuare il controllo versione per un progetto.

Data la sua natura “distribuita” Git è basato su flussi di lavoro simultanei; quindi, diversi sviluppatori possono collaborare ad un progetto, ognuno con il proprio workflow.

LOGO GIT

Java

Java è un linguaggio di programmazione ad alto livello orientato agli oggetti.

Il suo scopo è quello di essere multipiattaforma, tutte le piattaforme che supportano il linguaggio devono essere in grado di eseguire un codice Java compilato senza effettuare nuovamente la compilazione.

Compilando un codice Java si ottiene un file Java ByteCode (con estensione .class) che sarà eseguito sulla JVM (Java Virtual Machine).

È proprio la JVM ad essere utilizzabile sulla maggior parte delle piattaforme.

LOGO JAVA

Eclipse

Eclipse è un IDE (Integrated Development Environment) per lo sviluppo software realizzato in Java.\\

Eclipse unisce in un’unica interfaccia grafica per

Scrittura del codice sorgente

Compilazione

Debugging

Framework Spring

Spring è un framework open source per lo sviluppo di applicazioni in Java.\\

Spring è un framework modulare, consente di utilizzare solo i moduli di cui effettivamente si necessita.\\

Nello specifico, per la realizzazione del progetto sono stati utilizzati i moduli descritti in seguito.

Spring Boot

L’utilizzo di questo modulo consente di creare applicazioni Java standalone, pronte all’esecuzione.\\

Spring Boot consente di scegliere quale tool utilizzare per effettuare la build, in questo progetto è stato utilizzato Maven.\\

Alla base di ogni build con Spring Boot e Maven c’è il file pom.xml (acronimo di Project Object Model) in cui sono descritte tutte le impostazioni e le dipendenze necessarie alla build in un linguaggio simil – XML.

Spring Data

\emph{Spring Data} fornisce un modello di programmazione per l’accesso ai dati indipendentemente dal tipo di database utilizzato.\\

Nello specifico, per la realizzazione del progetto è stata utilizzata la specifica di \emph{Spring Data} chiamata \emph{JPA} per:

Gestione del database

Creazione di tabelle

Esecuzione di query

Azure DevOps

\emph{Azure DevOps} è una piattaforma fornita da Microsoft\texttrademark che consente di pianificare il lavoro, creare e distribuire applicazioni.\\

Nello specifico, per la realizzazione del progetto sono state utilizzate le applicazioni descritte in seguito:

\begin{itemize}

\item \textbf{Azure Repos} per la creazione e la gestione di repository \emph{Git} per il controllo e il versionamento del codice sorgente.

\item \textbf{Azure Pipelines} per l’automatizzazione del build e del deploy dell’intero progetto.

\item \textbf{Azure Artifacts} per la condivisione degli artefatti \emph{Maven}.

\end{itemize}

Docker

\emph{Docker} è un progetto open source per la creazione di container portabili e multipiattaforma.\\

Docker utilizza il kernel Linux per isolare i processi in modo da poterli eseguire in maniera indipendente.\\

Ogni container è basato su un’immagine, solitamente un intero Sistema Operativo, a scelta tra quelle fornite all’interno di Docker Hub (raccolta ufficiale di tutte le immagini disponibili) o un’immagine “custom”, realizzata appositamente dal singolo sviluppatore per un determinato scopo.\\

Grazie all’organizzazione in container si ha un alto livello di sicurezza, esattamente come se i sistemi in esecuzione fossero fisicamente separati.\\

Nella realizzazione del progetto è stata utilizzata l’immagine ufficiale di \emph{Kong Gateway} (approfondita nel paragrafo successivo) per la creazione del container.

Kong Gateway

Un API gateway è uno strumento che si interpone tra un client e un back end per la gestione delle API (Application Programming Interface) che si comporta come un proxy inverso accettando tutte le richieste indirizzate alle API gestite, consentendo di configurare\emph{services} e \emph{routes}.\\

Kong Gateway è un API gateway cloud-native che fornisce tutte le caratteristiche descritte sopra e, inoltre, consente l’utilizzo di plugin.\\

Una volta installato è possibile configurarlo accedendo alle seguenti pagine:

Kong Manager, porta 8000, consente di utilizzare un’interfaccia grafica per configurare \emph{services}, \emph{routes} e \emph{plugins}.

Pagina delle configurazioni, porta 8002, raccoglie tutte le configurazioni del gateway in formato JSON.\\

L'argomento sarà approfondito nel paragrafo \ref{sec:kongprog}, contestualmente al suo utilizzo nella realizzazione del progetto.

PostgreSQL

\emph{PostgreSQL} è un DBMS (Database Management System) open source relazionale a oggetti che supporta la gran parte delle istruzioni del linguaggio SQL standard alle quali aggiunge diverse feature quali:

Query complesse

Foreign keys

Triggers

Views aggiornabili

Integrità dei dati nelle transazioni

Controllo concorrente del versionamento

\\

Inoltre fornisce la possibilità di aggiungere tipi di dato, funzioni, operatori ecc.

Lua

\emph{Lua} è un linguaggio di scripting open source che combina la sintassi procedurale a costrutti di dati basati su array associativi.\\

È un linguaggio tipizzato dinamicamente, viene eseguito interpretando un bytecode e gestisce la memoria in modo automatico tramite un \emph{garbage collector}.\\

È stato scelto per la realizzazione del plugin per le sue caratteristiche:

Veloce

Portatile

Embeddable

Leggero

JWT

\emph{JWT} (JSON Web Token) è un open standard che definisce un metodo sicuro per la trasmissione di informazioni tra le parti sottoforma di oggetto JSON.\\

Le informazioni inviate sono firmate digitalmente tramite un \emph{secret}, utilizzando l’algoritmo HMAC, oppure tramite una coppia di chiavi pubblica/privata, con gli algoritmi RSA o ECDSA.

Questa tipologia di token risulta utile in diversi scenari, come:

Autorizzazioni, una volta che l’utente effettua una richiesta includendo il token sarà autorizzato ad accedere a tutte le risorse che gli sono permesse.

Scambio di informazioni, utilizzando i token JWT firmati con una coppia di chiavi è possibile in ogni momento verificare l’autenticità del mittente o del destinatario.

Un token JWT composto da tre parti principali, in questo ordine:

Header

Payload

Signature

ed ha una forma del tipo

xxxxx.yyyyy.zzzzz

Postman

\emph{Postman} è una piattaforma API per la creazione, sviluppo e testing di APIs.\\

Nello sviluppo del progetto è stato utilizzato per la fase di testing (approfondita nel capitolo dedicato), dato che permette di effettuare delle richieste HTTP/S, offrendo la possibilità di configurare il body della stessa e di ricevere la risposta.\\

Progettazione e sviluppo

In questo capitolo saranno esposti gli approcci teorici e pratici per lo sviluppo del progetto.

Introduzione ai microservizi

Prima di introdurre il concetto di architettura a microservizi è bene introdurre il concetto di architettura monolitica.\\

Un’architettura monolitica è una metodologia di sviluppo secondo la quale tutti i processi coinvolti sono strettamente legati tra di loro e sono erogati come un singolo servizio.\\

Questa tipologia di approccio porta ad avere sistemi nei quali modificare le funzionalità diventa più complesso in quanto si deve agire sull’intero sistema e non solo sulle parti effettivamente interessate.\\

Inoltre, utilizzare un’architettura monolitica porta a correre dei rischi per quanto riguarda la disponibilità dell’applicazione, in quanto anche se solo uno dei processi coinvolti avesse un malfunzionamento, questo si propagherebbe nell’intera applicazione.\\ \\

Per quanto riguarda le architetture a microservizi, queste sono diametralmente opposte alle architetture monolitiche.\\ \\

Nelle architetture a microservizi l’obiettivo è quello di scomporre l’applicazione da realizzare nelle sue funzioni (\emph{servizi}) di base.\\

Ogni servizio può essere compilato e distribuito in modo indipendente; quindi i singoli servizi possono funzionare o non funzionare senza compromettere gli altri.\\

Utilizzare i microservizi significa riuscire a gestire criticità inevitabili, poter sfruttare la scalabilità dinamica e semplificare l'[integrazione di nuove caratteristiche](https://www.redhat.com/it/topics/integration).\\ \\

Oggi i [container Linux](https://www.redhat.com/it/topics/containers/whats-a-linux-container) permettono di eseguire più parti di un'applicazione in modo indipendente con un controllo superiore sui singoli componenti.\\

I microservizi containerizzati rappresentano la base delle applicazioni cloud native.\\ \\

Di seguito sono elencati alcuni dei vantaggi di un’architettura a microservizi:

Agilità

Essendo ogni applicazione suddivisa in servizi di base, i team di sviluppo agiscono in contesti ridotti, semplificando il lavoro e ridurre i tempi del ciclo di sviluppo.

Scalabilità

Lavorare con un microservizio consente di scalare in modo indipendente per rispondere alla richiesta di un determinato servizio.\\

In questo modo è possibile misurare il carico di lavoro di un singolo servizio e adattarlo di conseguenza; il che può portare a dei vantaggi anche in termini economici per il mantenimento dell’applicazione.

Semplicità di distribuzione

I microservizi supportano l’approccio \emph{CI/CD} (Continuous integration/Continuous Delivery), così da semplificare l’integrazione e il testing di nuove funzionalità avendo comunque la possibilità di effettuare un rollback in caso di problemi.

Codice riutilizzabile

Uno dei vantaggi del suddividere un’applicazione in servizi è la possibilità di poter riutilizzare codici di servizi già esistenti per altre applicazioni.

Resilienza

Avendo un’applicazione a servizi indipendenti si aumenta la resilienza in caso di errori.\\

Si possono gestire completamente gli errori di un servizio isolando la funzionalità senza bloccare l’intera applicazione.

Il microservizio CheckEmail

Il microservizio realizzato verifica l'avvenuto acquisto di un modulo applicativo da parte di un utente, identificato, ai fini del microservizio, da un indirizzo e-mail.\\

Lo scopo principale del microservizio è quello di ricevere una richiesta \texttt{HTTP} con all’interno del body un indirizzo e-mail.\\

Una volta estratto l’indirizzo e-mail il microservizio effettua una \emph{query} all’interno del Database per controllare che l’indirizzo sia presente nella tabella degli utenti abilitati all’utilizzo di un determinato servizio.\\

In base al risultato della query il microservizio restituisce un codice \texttt{HTTP} come risposta alla richiesta.\\

La tipologia di richieste descritte sono effettuate tramite il metodo \textbf{\texttt{GET}} di \texttt{HTTP}, quindi vengono richiesti dei dati dal server.\\

I codici che possono essere restituiti sono:

TABELLA

Sviluppo

Database

Per sviluppare ed utilizzare il microservizio si è resa necessaria la creazione del Database PostgresSQL per la memorizzazione dei dati degli utenti.\\

È bene premettere che il Database è stato volutamente creato nella maniera più semplice e facilmente mantenibile possibile dato che durante lo sviluppo questo doveva servire solo per scopi di testing.\\

Il Database è composto da due tabelle:

users\\ Contiene le informazioni di tutti gli utenti abilitati ad accedere ad un determinato servizio.

email\\ Contiene gli indirizzi e-mail di tutti gli utenti della piattaforma, quindi non è garantito che tutti avranno accesso a tutti i servizi.

Microservizio

Per lo sviluppo del microservizio, come accennato in precedenza, è stato deciso di utilizzare il linguaggio di programmazione Java e il framework Spring.\\

Il progetto è stato realizzato utilizzando l’IDE Eclipse ed è composto da cinque \emph{package}.

Descrizione dei package:

com.aesys.valeriodesiati.mail

Contiene la classe principale del microservizio.

com.aesys.valeriodesiati.mail.controller

Contiene le classi \emph{Controller} del microservizio, ovvero le classi annotate con \mintinline{java}{@RestController}.\\

Un esempio di utilizzo di un \mintinline{java}{@RestController} è l’algoritmo \ref{sec:checkemail}.

In Spring una classe annotata come \emph{Controller} è una classe che sarà utilizzata come handler di richieste web.

com.aesys.valeriodesiati.mail.exception

Contiene le classi per la definizione di \emph{custom exception}.\\ L’implementazione di tali classi si è resa necessaria per poter comprendere meglio gli errori in fase di sviluppo e di debug.\\

com.aesys.valeriodesiati.mail.model

Contiene le classi relative alle Entità all’interno del Database.\\

\emph{Spring Boot JPA} consente la creazione di entità in un Database a partire da una normale classe Java tramite l’aggiunta di annotazioni fornite dal framework.

com.aesys.valeriodesiati.mail.repository

Contiene le interfacce relative alle entità del Database che ereditano l’interfaccia \mintinline{java}{JpaRepository<T,ID>}.\\

Tale interfaccia contiene le API per tutte le operazioni CRUD di base.\\

CRUD (Create Read Update Delete) è un acronimo che indica le quattro operazioni fondamentali per creare un’applicazione che abbia uno storage persistente.

IMMAGINE\\

\\

Introduzione a Kong Gateway

Come accennato nel paragrafo \ref{sec:kongintro}, \emph{Kong Gateway} è un API gateway cloud-native che fornisce l’opportunità di configurare \emph{services} e \emph{routes} e, oltre a questi, anche \emph{plugin} e \emph{consumer}.\\

\subsection{Service}

Un \emph{service} in Kong Gateway è un’astrazione di tutti i servizi upstream custom che si aggiungono alla configurazione. Con \emph{servizio upstream custom} si intende un microservizio custom che prende dati dalla richiesta inoltrata al gateway e ne restituisce altri al gateway stesso, che si occuperà di comunicarli al client.\\

Solitamente ad ogni \emph{service} è associato una o più \emph{routes}.\\

\subsection{Route}

Una \emph{route} è una regola definita per indirizzare correttamente le richieste del client.\\

L’associazione di una (o più) route ad un servizio consente di realizzare un meccanismo di routing molto potente, dato che è possibile configurare molto nel dettaglio il percorso che si vuole realizzare (protocolli da utilizzare, livello di sicurezza ecc.).\\

\subsection{Plugin}

Un \emph{plugin} è un’entità che sarà eseguita durante tutto il ciclo di vita di una richiesta o risposta HTTP/S (HyperText Trasfer Protocol / Secure).\\

È il modo in cui Kong Gateway fornisce la possibilità di ottenere funzionalità aggiuntive per un \emph{service} o una \emph{route}.\\

I plugin possono configurabili possono essere sia proprietari (attivabili da Kong Manager) sia custom. Per la realizzazione di un plugin custom si ha la possibilità di scegliere tra vari linguaggi di programmazione per lo sviluppo quali Go, Python, JavaScript e Lua (linguaggio utilizzato per lo sviluppo del plugin custom utilizzato nel progetto).\\

\subsection{Consumer}

Un \emph{consumer} in Kong Gateway può essere inteso come un utente di uno specifico servizio e può essere identificato tramite un \texttt{id} univoco.