Generatore di frequenze con vari accessori gestito via web

Titolo del progetto: Generatore di frequenze con vari accessori gestito via web
Alunno/a: Giulio Bosco
Classe: SAMT I4AA
Anno scolastico: 2019/2020
Docente responsabile: Fabrizio Valsangiacomo

1 Introduzione 3
1.1 Informazioni sul progetto 3
1.2 Abstract 3
1.3 Scopo 3
Analisi 4
1.4 Analisi del dominio 4
1.5 Analisi e specifica dei requisiti 4
1.6 Use case 6
1.7 Pianificazione 6
1.8 Analisi dei mezzi 6
1.8.1 Software 6
1.8.2 Hardware 6
2 Progettazione 7
2.1 Design dell'architettura del sistema 7
2.2 Design dei dati e database 7
2.3 Design delle interfacce 7
2.4 Design procedurale 7
3 Implementazione 8
4 Test 8
4.1 Protocollo di test 8
4.2 Risultati test 9
4.3 Mancanze/limitazioni conosciute 9
5 Consuntivo 9
6 Conclusioni 9
6.1 Sviluppi futuri 9
6.2 Considerazioni personali 9
7 Bibliografia 9
7.1 Bibliografia per articoli di riviste: 9
7.2 Bibliografia per libri 9
7.3 Sitografia 9
8 Allegati 10

1 Introduzione

1.1 Informazioni sul progetto

Docente Responsabile: Fabrizio Valsangiacomo
Apprendista: Giulio Bosco
Data inizio progetto: 05.09.2019
Data consegna progetto: 20.12.2019

1.2 Abstract

E' una breve e accurata rappresentazione dei contenuti di un documento, senza notazioni critiche o valutazioni. Lo scopo di un abstract efficace dovrebbe essere quello di far conoscere all'utente il contenuto di base di un documento e metterlo nella condizione di decidere se risponde ai suoi interessi e se è opportuno il ricorso al documento originale.

Può contenere alcuni o tutti gli elementi seguenti:

- **Background/Situazione iniziale**
- **Descrizione del problema e motivazione**: Che problema ho cercato di risolvere? Questa sezione dovrebbe includere l'importanza del vostro lavoro, la difficoltà dell'area e l'effetto che potrebbe avere se portato a termine con successo.
- **Approccio/Metodi**: Come ho ottenuto dei progressi? Come ho risolto il problema (tecniche…)? Quale è stata l'entità del mio lavoro? Che fattori importanti controllo, ignoro o misuro?
- **Risultati**: Quale è la risposta? Quali sono i risultati? Quanto è più veloce, più sicuro, più economico o in qualche altro aspetto migliore di altri prodotti/soluzioni?

Esempio di abstract:

> *As the size and complexity of today's most modern computer chips increase, new techniques must be developed to effectively design and create Very Large Scale Integration chips quickly. For this project, a new type of hardware compiler is created. This hardware compiler will read a C++ program, and physically design a suitable microprocessor intended for running that specific program. With this new and powerful compiler, it is possible to design anything from a small adder, to a microprocessor with millions of transistors. Designing new computer chips, such as the Pentium 4, can require dozens of engineers and months of time. With the help of this compiler, a single person could design such a large-scale microprocessor in just weeks.*

1.3 Scopo

Creare un interfaccia di gestione per un generatore di frequenze ultrasoniche, con la possibilità di essere gestito da più utenti, quindi si necessita anche una piattaforma per gestire gli utenti.
Il generatore deve poter essere acceso e spento tramite un telecomando, tramite un suono (un suono qualunque più alto di una determinata soglia, in decibel), tramite interfaccia WEB.

2 Analisi

2.1 Analisi del dominio

Questo capitolo dovrebbe descrivere il contesto in cui il prodotto verrà utilizzato, da questa analisi dovrebbero scaturire le risposte a quesiti quali ad esempio:

- Background/Situazione iniziale
- Quale è e come è organizzato il contesto in cui il prodotto dovrà funzionare?
- Come viene risolto attualmente il problema? Esiste già un prodotto simile?
- Chi sono gli utenti? Che bisogni hanno? Come e dove lavorano?
- Che competenze/conoscenze/cultura posseggono gli utenti in relazione con il problema?
- Esistono convenzioni/standard applicati nel dominio?
- Che conoscenze teoriche bisogna avere/acquisire per poter operare efficacemente nel dominio?
- …

2.2 Analisi e specifica dei requisiti

ID: REQ-01	
Nome	Gestione generatore tramite WEB
Priorità	1
Versione	1.0
Note	-
	Sotto requisiti
Sub REQ 1	0-25'000 Hz
Sub REQ 2	Gestione Wireless del generatore
Sub REQ 3	Regolazione della frequenza
Sub REQ 4	Accensione/Spegnimento del generatore
Sub REQ 5	Mantenimento memoria
Sub REQ 6	Scatola finale cablata e protetta (Priorità 3)
Sub REQ 7	Minima attenuazione segnale (Priorità 3)

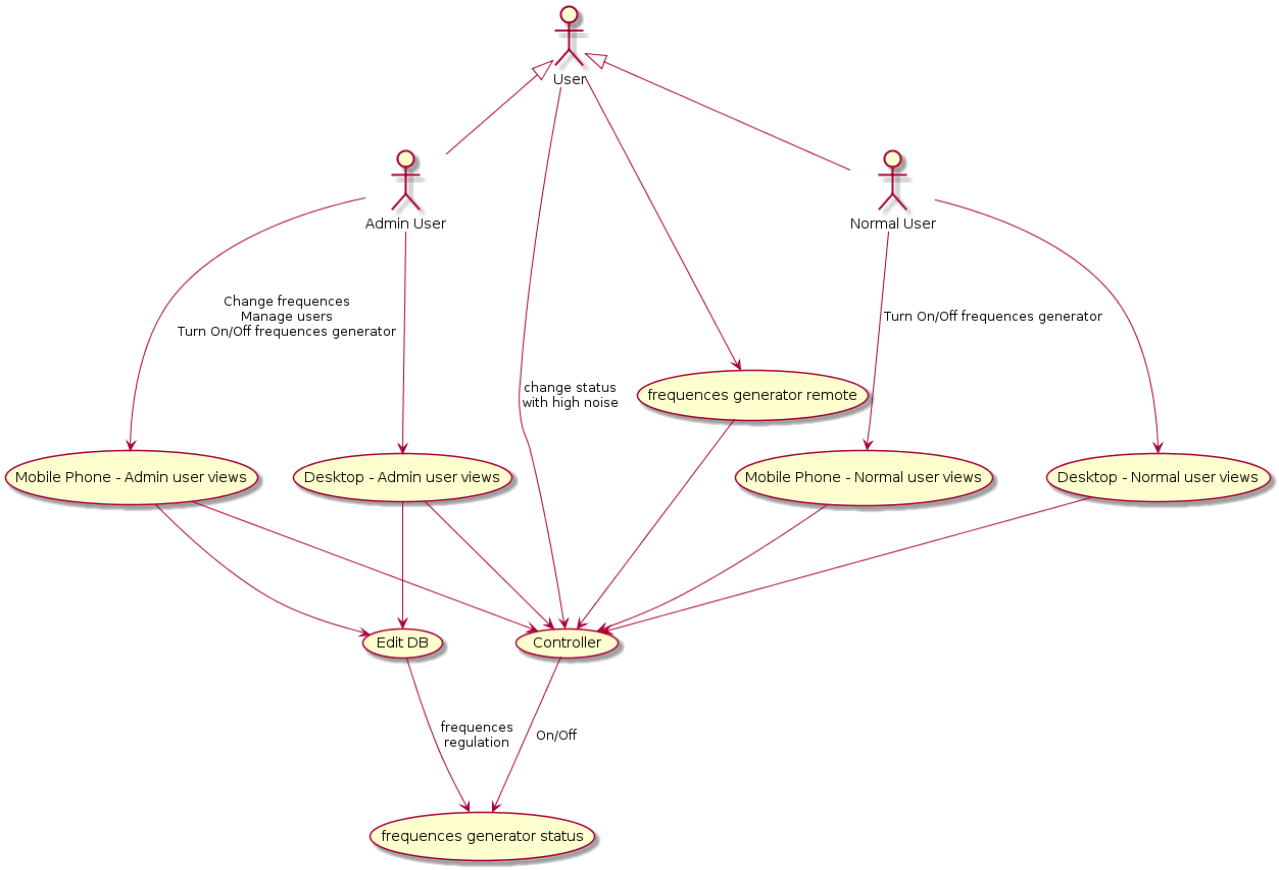
ID: REQ-02	
Nome	Gestione generatore tramite Telecomando
Priorità	2
Versione	2.0
Note	-
	Sotto requisiti
Sub REQ 1	Tasto Start
Sub REQ 2	Tasto Stop

ID: REQ-03	
Nome	Gestione generatore tramite Rumore
Priorità	2
Versione	2.0

Note	-
	Sotto requisiti
Sub REQ 1	Gestione tramite decibel
Sub REQ 2	Timer per spegnimento

ID: REQ-04	
Nome	Pagina WEB - Amministrazione utenti
Priorità	1
Versione	1.0
Note	-
	Sotto requisiti
Sub REQ 1	Funzionamento con maggiori browser
Sub REQ 2	Funzione di amministrazione
Sub REQ 3	Pagina gestione utenti
Sub REQ 4	Pagina gestione permessi
Sub REQ 5	Funzione di utente base
Sub REQ 6	Password provvisoria (Priorità 3)

2.3 Use case



Questo progetto ha come scopo di sviluppare la gestione di un generatore di frequenze tra 0 e 25'000 Hz, il quale deve poter essere gestito in maniere diverse. La frequenza deve poter essere regolata tramite una pagina web, solamente dall'utente amministratore. Mentre per quanto riguarda l'accensione e lo spegnimento del generatore, deve poter essere fatto tramite la pagina web (da un utente di base), tramite un telecomando e tramite un suono regolato in decibel (che di deve poi spegnere allo scadere di un timer).

Nel diagramma si può notare, un utente che tramite un forte rumore oppure con un telecomando può accendere o spegnere il generatore.
Oppure l'utente tramite l'applicativo (con un utente di base) può accendere o spegnere il generatore, mentre se esegue il login con un utente amministratore deve essere in grado di accendere o spegnere il generatore, cambiare la regolazione del generatore e gestire gli utenti.

2.4 Pianificazione

Prima di stabilire una pianificazione bisogna avere almeno una vaga idea del modello di sviluppo che si intende adottare. In questa sezione bisognerà inserire il modello concettuale di sviluppo che si seguirà durante il progetto. Gli elementi di riferimento per una buona pianificazione derivano da una scomposizione top-down della problematica del progetto.

La pianificazione può essere rappresentata mediante un diagramma di Gantt

ID	Nome attività	Durata	Inizio	Fine
1	**Gestore Frequenze W**	**53,08 g**	**mar 03/09/19**	**mar 24/12/19**
2	**Analisi**	**4,67 g**	**mar 03/09/19**	**gio 12/09/19**
3	Scelta progetto	45 m	mar 03/09/19	mar 03/09/19
4	Leggere QdC	45 m	mar 03/09/19	mar 03/09/19
5	Domande	45 m	mar 03/09/19	mar 03/09/19
6	struttura del pro	45 m	mar 03/09/19	mar 03/09/19
7	analisi requisiti	1 h	mar 03/09/19	gio 05/09/19
8	gantt - appunti	1 h	gio 05/09/19	gio 05/09/19
9	gantt	5 h	gio 05/09/19	mar 10/09/19
10	use case	4 h	mar 10/09/19	gio 12/09/19
11	**progettazione**	**10,67 g**	**gio 12/09/19**	**ven 04/10/19**
12	database	4 h	gio 12/09/19	ven 13/09/19
13	**back-end**	**7,67 g**	**ven 13/09/19**	**mar 01/10/19**
14	apis	4 h	ven 13/09/19	mar 17/09/19
15	queries	5 h	mar 17/09/19	ven 20/09/19
16	arduino	14 h	ven 20/09/19	mar 01/10/19
17	**front-end**	**1,33 g**	**mar 01/10/19**	**gio 03/10/19**
18	mobile	2 h	mar 01/10/19	gio 03/10/19
19	desktop	2 h	gio 03/10/19	gio 03/10/19
20	test case	1 h	gio 03/10/19	ven 04/10/19
21	**implementazione**	**32 g**	**gio 03/10/19**	**gio 12/12/19**
22	**database**	**3,33 g**	**gio 03/10/19**	**gio 10/10/19**
23	tabelle	6 h	gio 03/10/19	mar 08/10/19
24	triggers	4 h	mar 08/10/19	gio 10/10/19
25	**back-end**	**17,33 g**	**gio 10/10/19**	**ven 15/11/19**
26	db connectior	5 h	gio 10/10/19	mar 15/10/19
27	queries	4 h	mar 15/10/19	gio 17/10/19
28	statements	8 h	gio 17/10/19	gio 24/10/19
29	model-db	10 h	gio 24/10/19	gio 31/10/19
30	arduino web c	8 h	gio 31/10/19	mar 05/11/19
31	controlloers	10 h	mar 05/11/19	mar 12/11/19
32	apis	7 h	mar 12/11/19	ven 15/11/19
33	front-end	10 h	ven 15/11/19	ven 22/11/19
34	**back-end arduin**	**8 g**	**mar 26/11/19**	**gio 12/12/19**
35	remote	12 h	mar 26/11/19	mar 03/12/19
36	voice control	12 h	mar 03/12/19	gio 12/12/19
37	test case	10 h	gio 12/12/19	gio 19/12/19
38	Documentazione	51 g	mar 03/09/19	gio 19/12/19
39	Presentazione	3,33 g	gio 19/12/19	mar 24/12/19

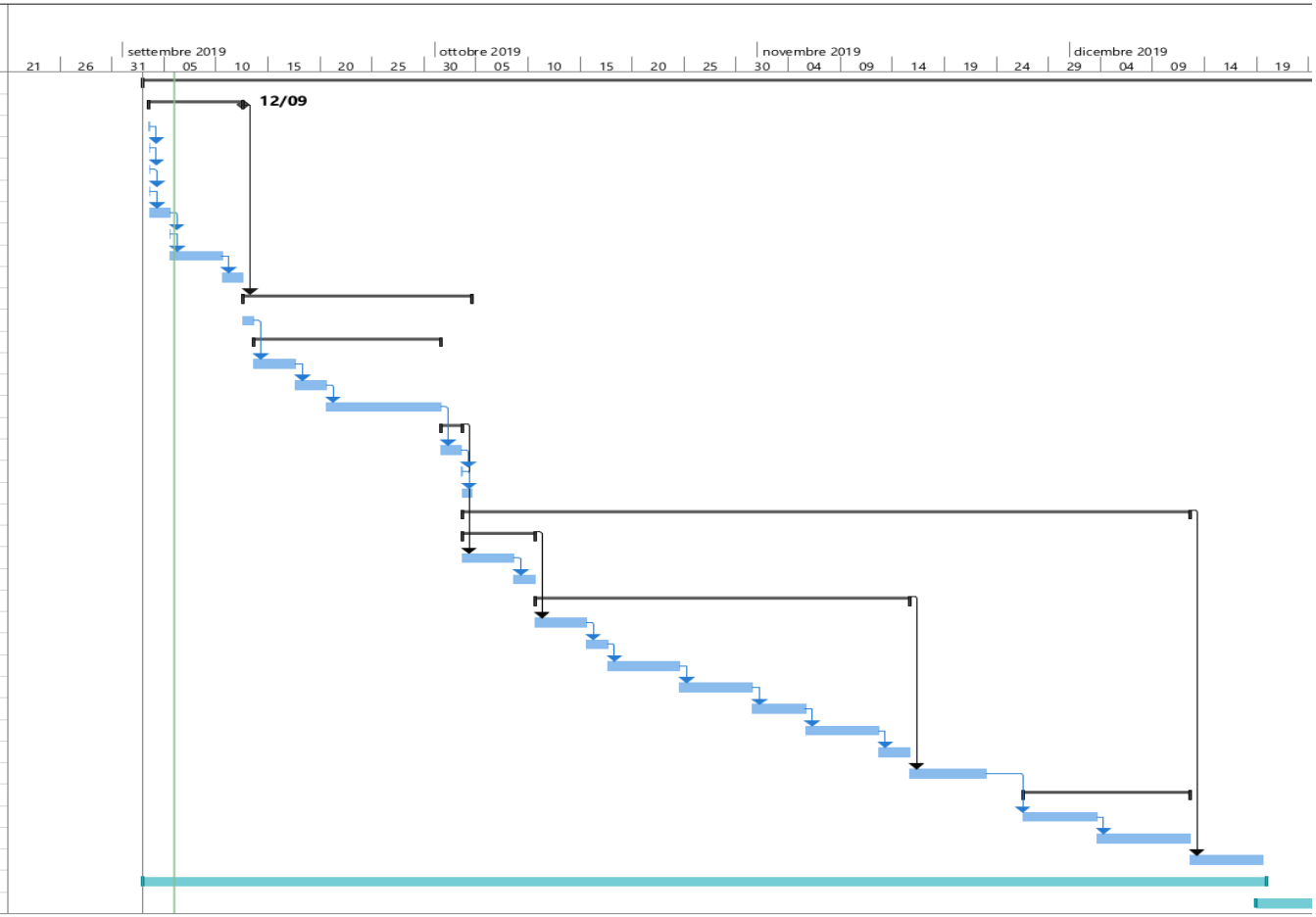


Figura 1: Diagramma di GANTT

Commento

2.5 Analisi dei mezzi

2.5.1 Software

- Arduino IDE (v1.8.9)
- Atom IDE (v1.38.2)
- plantuml (Version 1.2019.9)
- Libre Office (Version: 6.2.5.2)
- Java (v1.8)
  - Libreria org.gretty (v2.2.0)
  - Libreria Junit (v4.12)
  - Libreria JDBC (MySQL Connector Java – v8.0.11)
  - Libreria JSON (org.json:json:20171018)

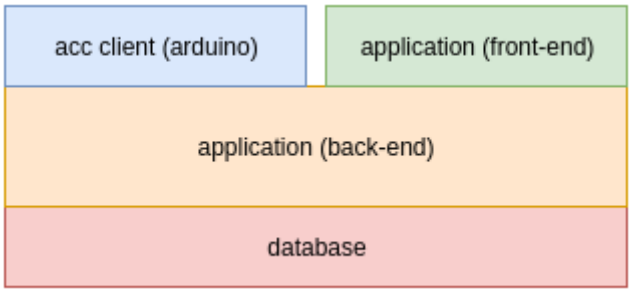
2.5.2 Hardware

- Mac Book Pro 2018 Intel Core i7 CPU 3.1GHz RAM 16GB
- Arduino UNO (Rev 3)
- Arduino YUN (Rev 2)
- Raspberry PI 3 Model B
- Circuito amplificatore

3 Progettazione

3.1 Design dell'architettura del sistema

Il progetto e sviluppato su quattro diversi elementi, che sono messi in evidenza nello schema sottostante:



Alla base di tutto vi e` il database nel quale vengono salvati tutti i dati dell'applicativo, il quale e` diviso in 2 due parti, il back-end ed il front-end.

Tutto il sistema, verrà strutturato in maniera modulare, in modo che tutti gli elementi del progetto siano indipendenti, quindi siano più facili da testare, singolarmente, per cercare di avere meno problemi possibili durante il corso del progetto, che siano anche più facili da mantenere e modificare in futuro e che possano essere riutilizzati in progetti futuri. Alcuni moduli del progetto verranno ripresi da vecchi progetti che ho svolto in questi anni alla SAMT e probabilmente riscritti siccome ora ho più conoscenze ed esperienza, viene utilizzato lo stesso concetto, ma riscrivendo il codice solamente in parte oppure totalmente.
I vari moduli, possono avere dei sotto moduli, per semplificare ancora lo sviluppo ed il mantenimento dell'applicativo.

Per ogni modulo e` stata fatta una progettazione, in alcuni più approfondita mentre in altri meno. Questo perché a dipendenza dei moduli vi sono più o meno complessi, mentre per quelli che si pensa di prendere da dei vecchi progetti non e proprio stata fatta, verranno fatti degli adattamenti direttamente durante lo sviluppo.

Per esempio la parte relativa al *acc client (Arduino)* verrà preso dal progetto *domotics* (https://github.com/giuliobosco/domotics), come il modulo *application (front-end)*.

3.1.1 Restful API

Questo applicativo WEB, è sviluppato suddiviso in 2 elementi, front-end e back-end, nel lato front-end vi sono le grafiche dell'applicativo e l'interpretazione dei dati. Mentre nel lato back-end vi è l'interazione con il database, quindi la creazione e l'aggiornamento dei dati. Per costruire l'applicativo con questa struttura ho deciso di utilizzare le best practices del trend attuale dello sviluppo web.
Quindi per comunicare fra i due elementi dell'applicativo utilizzerò le Restful API che fondamentalmente sono delle stringhe in formato JSON, le quali possono essere richieste tramite delle richieste http, con i suoi vari metodi. Per progettare le API, mi sono documentato su restapitutorial.com.

Esempio di Restful API (http://localhost/api/v1/users):

```
{
	"users": [
		{
			"username": "giulio.bosco",
			"firstname": "Giulio",
			"lastname": "Bosco"
		},
```

```
            {
                "username": "fabrizio.valsangiacomo",
                "firstname": "Fabrizio",
                "lastname": "Valsangiacomo"
            }
        ]
}
```

Ad ogni API viene associato un indirizzo nel web server, come per esempio:

```
http://localhost/api/servletAddress
```

Il protocollo HTTP prevede la possibilità di implementare diversi metodi per eseguire le richieste e diverse possibili risposte per ogni richiesta. Le richieste più comuni sono GET, POST, PUT e DELETE, le quali sono implementate nei relativi metodi per ogni servlet:

- doGet: serve per eseguire la richiesta GET
  serve per richiedere gli elementi della api, se termina con un numero questo deve essere l'id dell'elemento (riferimento con SQL: `SELECT * FROM table WHERE id=?`). Altrimenti ritorna tutti gli elementi (riferimento con SQL: `SELECT * FROM table`).
- doPost: serve per eseguire la richiesta POST
  serve per creare un nuovo elemento (riferimento SQL: `INSERT INTO table (?)`).
- doPut: serve per eseguire la richiesta PUT
  serve per aggiornare un elemento (riferimento SQL: `UPDATE table SET x=? WHERE id=?`).
- doDelete: serve per eseguire la richiesta DELETE
  serve per eliminare un elemento (riferimento SQL: `DELETE FROM table WHERE id=?`).

Ognuna di queste richieste può avere una serie di risposte, le quali sono rappresentate da un numero e da una stringa di descrizione, il numero è sempre composto di 3 cifre, la prima indica il tipo di risposta, che puo essere mentre le seconde 2 cifre identificano la risposta:

- 1xx Informational: risposta al client di tipo informativo
- 2xx Success: la richiesta ha una risposta con esito positivo
- 3xx Redirection: ridirezionamento su un'altra pagina.
- 4xx Client Error: il client ha fatto una richiesta non valida
- 5xx Server Error: la richiesta ha provocato un errore sul server

Qui sotto sono elencati i metodi più frequenti ed utilizzati (soprattutto per quanto riguarda le Restful API)

ID Risposta	Stringa	Descrizione
200	OK	la richiesta ha una risposta con esito positivo
201	CREATED	la richiesta ha una risposta con esito positivo, creato (p.s.: creato record MySQL)
204	NO CONTENT	risposta con esito positivo, ma non ha contenuto
304	NOT MODIFIED	redirect non modificato
400	BAD REQUEST	richiesta sconosciuta
401	UNAUTHORIZED	non autorizzato per eseguire la richiesta
403	FORBIDDEN	richiesta possibile ma non accettabile dal server, con autenticazione non cambia
404	NOT FOUND	elemento non trovato
405	NOT ACCEPTABLE	richiesta non accettabile
409	CONFLICT	richiesta non processabile, perché contiene dei conflitti (conflitti nella modifica)
500	SERVER ERROR	errore nel server, la richiesta ha provocato un errore nel server
501	NOT IMPLEMENTED	l'elaborazione della richiesta non è ancora stata implementata

3.2 Design dei dati e database

Per lo sviluppo del database, ho prima di tutto creato il minimo indispensabile per il progetto, quindi tutte le tabelle di cui necessito, tutti gli attributi, senza il quale il progetto non funziona.

Lista delle tabelle:

- generators
- users
- groups
- permissions

Dopo di che ho pensato potesse essere una buona idea tenere traccia delle operazioni eseguite sul database. Questo perche e dal lato della piattaforma WEB, il progetto e piccolo. Quindi potrei investire del tempo nello sviluppare questa parte del progetto, che potrebbe comunque essere riutilizzata in qualunque progetto.

Per eseguire i log delle azioni effettuate sulle banche dati, vi sono diversi modi:

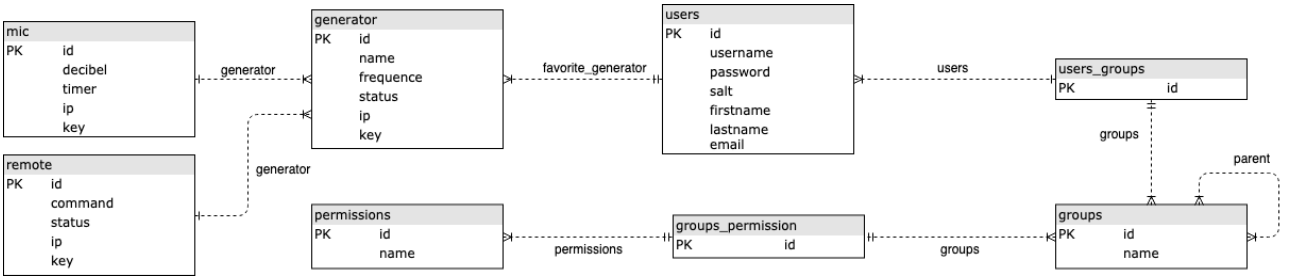
1. Eseguire il log delle azioni di tutte le tabelle in una tabella di log, nella quale si inserisce la query eseguita, l'autore, la data e l'ora.
2. Eseguire il log in una tabella dedicata per ogni tabella, nella quale si inseriscono tutte le azioni che vengono eseguite sulle tabelle.
3. Eseguire il log nell'applicativo, quindi inserire una parte del software che esegua il log del database.
4. Si potrebbe utilizzare un software di monitoraggio della banca dati.

Analizzando queste opzioni ho trovato questi pro e questi contro, di ogni metodologia.

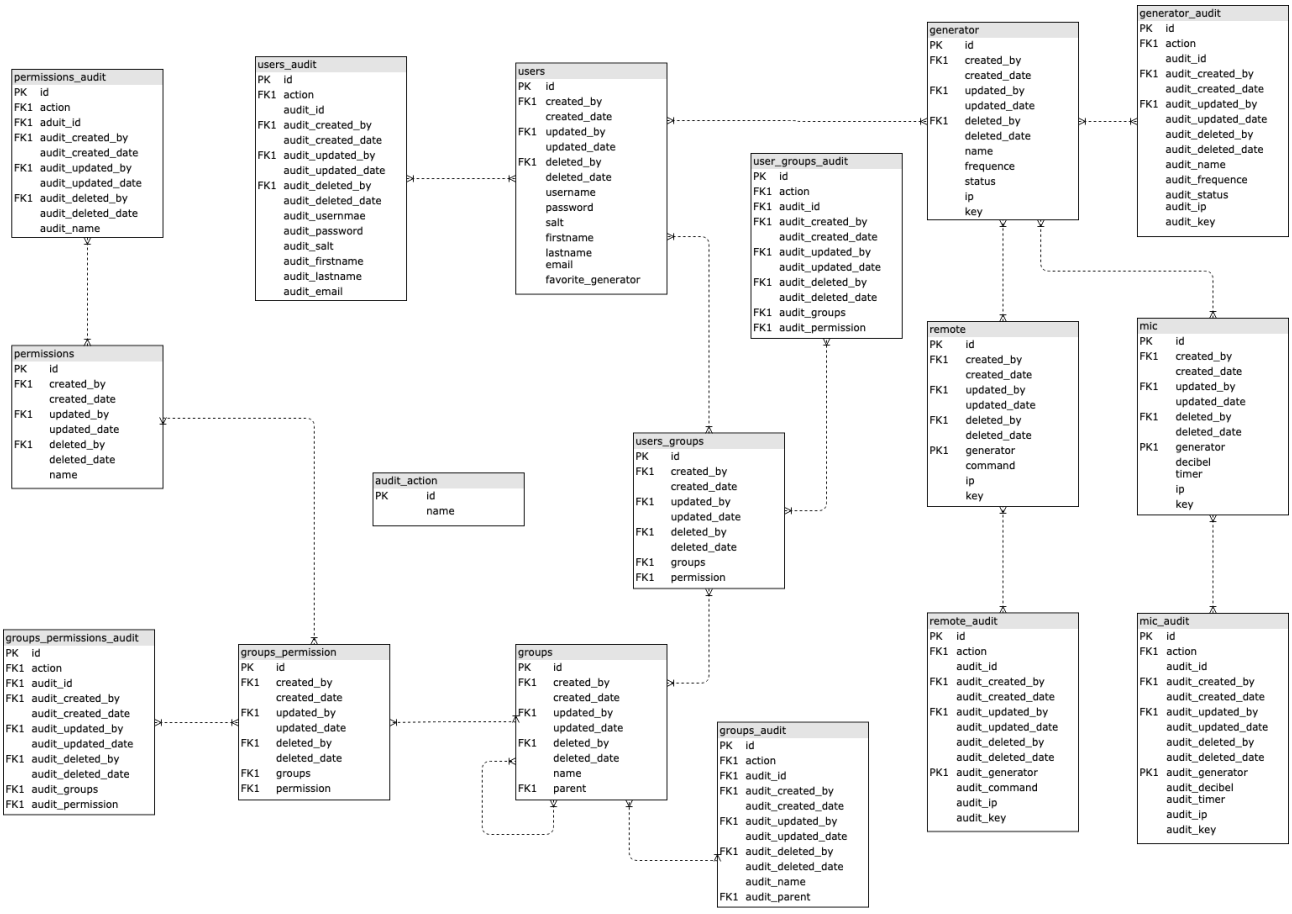
Metodo	Punti a favore	Punti a sfavore
1	• Semplice implementazione e integrazione con la banca dati • Facile ricostruzione del database	• Difficile creare dei report sui log
2	• Facilizza generazione di report sulle azioni eseguite sul database • mantiene separati i dati	• Implementazione del database più complessa
3	• Facile implementazione del database	• Complica la struttura del software • Nel caso in cui vi fossero in futuro più elementi che interagiscono con lo stesso database, i log non sarebbero più autentici
4	• Semplificherebbe il codice	• Dovrei prendere del tempo per imparare ad utilizzare un altro software • Richiederebbe più risorse

Analizzando questi punti, ho deciso di utlizzare il secondo metodo.

Del database, vi sono 2 schemi. Uno che contiene lo schema di base, quindi solamente le informazioni rilevanti per il progetto. Ed uno completo che comprenderà anche gli attributi e le tabelle legati al log.



In questo schema vi sono le tabelle con gli attributi minimi, per far funzionare l'applicativo. Vi e una tabella `generator` che da la possibilita di inserire diversi generatori, i quali hanno un nome, una frequenza alla quale devono lavorare, uno stato, un IP ed una key (pensata per creare una comunicazione sicura fra il server ed i controller degli altoparlanti). Questo per permette al progetto di essere espandibile.
Dopo di che vi sono le tabelle users, groups, e permissions, che servono per gestire i permessi. fra le varie tabelle vi sono anche le tabelle ponte, per permettere le relazioni molti a molti.



In questo schema si possono notare molte più tabelle e più attributi, per ogni tabella che vi era nello schema antecedente, 6 attributi, che servono per salvare la data e l'autore delle azioni principali che si possono fare sul database (create, update, delete). In oltre vi e un altra tabella, nella quale si inseriscono gli audit, cioè gli stessi parametri, con in più l'azione eseguita ed un id per ogni audit. Le relazioni fra le tabelle di audit e la tabella `audit_aciton` non sono rappresentate, come le relazioni fra tutti i campi discussi prima e la tabella `users`, questo per permettere una miglior leggibilità dello schema.

3.3 Design delle interfacce

Descrizione delle interfacce interne ed esterne del sistema e dell'interfaccia utente. La progettazione delle interfacce è basata sulle informazioni ricavate durante la fase di analisi e realizzata tramite mockups.

3.4 Design procedurale

3.4.1 Applicativo (back-end)

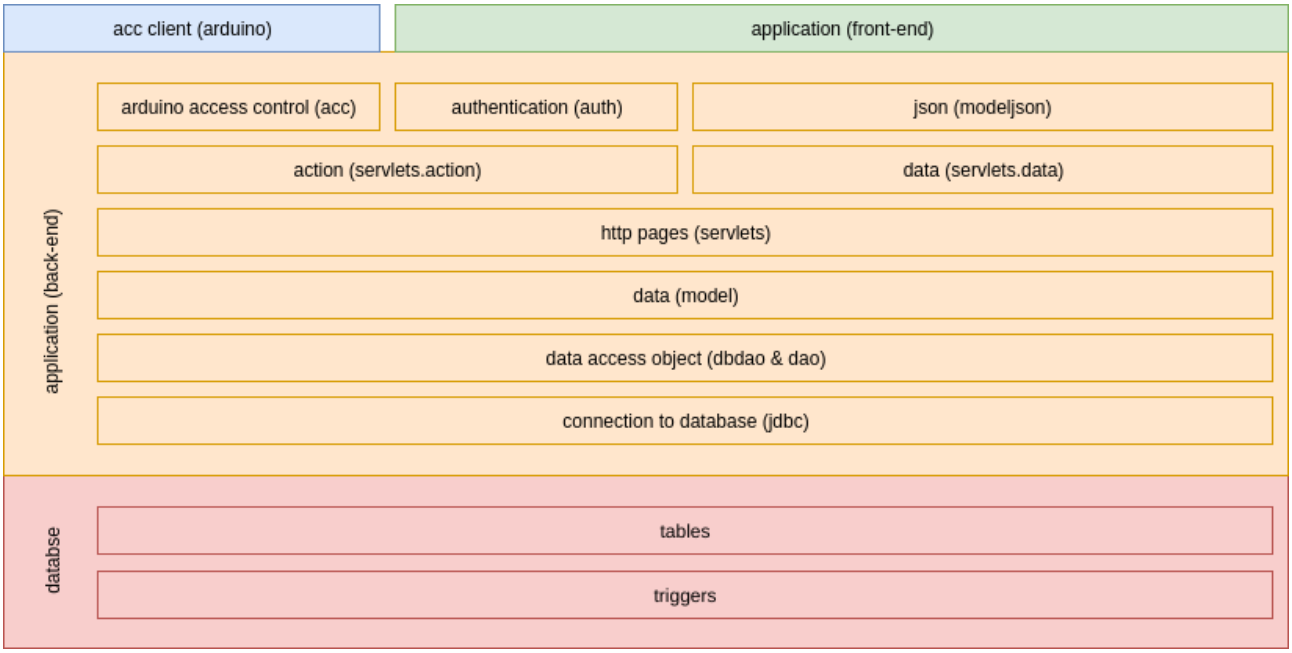


Diagramma del prodotto con i sotto moduli in evidenza… ATTENZIONE
Per quanto riguarda la progettazione del back-end, che sarà abbastanza complesso, siccome vi deve essere un sistema di gestione degli utenti e dei permessi, basato su un database. Vi deve essere una rappresentazione dei dati (*model*), un interfaccia che permetta di comunicare con la banca dati, ed un interfaccia che permetta di comunicare con il lato dell'applicativo *front-end* e vi deve essere la possibilità di eseguire delle azioni dal *front-end*.

Siccome il lato back-end dell'applicativo e molto complesso, ho desciso di suddividerlo in dei sotto moduli:

- connection to database (jdbc): layer nel quale avviene la connessione al database
- data access object (dbdao & dao): interfaccia dei dati con il database
- data (model): rappresentazione dei dati
- data (servlets.data): una sotto cartella nella quale vengono esposti i dati
- actions (servlets.action): una sotto cartella di *servlets* nella quale vengono esposte le azioni possibili sull'applicativo
- json (jsonmodel): in questo modulo, vengono trasformati gli elementi modello in elementi in formato JSON, usati come interfaccia per il lato front-end dell'applicativo
- authentication (auth): modulo di autenticazione e gestione dei permessi
- arduino access controll (arduino): modulo di gestione del controller arduino

I vari moduli, non verrano sviluppati nello stesso ordine in cui sono posti ora, siccome dipendono l'uno dall'altro, verranno sviluppati in un ordine che mi permetta di sviluppare al meglio il software.

3.4.1.1 connection to database (jdbc)

La connessione al database avviene tramite il driver di default di java, che deve poter essere istanziata in due modi:

- utilizzando un construtture e passando i vari parametri per la connessione
- Utilizzando un file di properties

Una volta istanziata la connessione, bisogna poterla aprire, chiudere e bisogna poter scrivere in un file di properties le proprieta utilizzate al momento.

3.4.1.2 data access object (dao)

L'interfaccia dei dati fra le rappresentazioni dei modelli e il database (*dbdao*), che sfruttera il modulo di connessione al database, per collegarsi ad esso. Verrà implementato sul modello DAO (Data Access Object), che dovrà essere sviluppato per ogni tabella. Il modello DAO, comprende 5 possibili interazioni con il database:

- *getById*: seleziona un elemento dalla tabella, tramite il suo id
- *getAll*: seleziona tutti gli elementi dalla tabella
- *add*: aggiunge un elemento alla tabella
- *update*: aggiorna un elemento nella tabella, sostituisce tutti i parametri
- *delete*: Elimina un elemento dalla tabella, tramite l'id

Ognuno di questi metodi, comprende l'inizializzazione della *query*, con il *prepared statement*, l'inserimento dei dati nello *statement*, la sua esecuzione e l'analisi del suo risultato nel caso sia una *query* di selezione. Per questo motivo, ho deciso di progettare il software in maniera che sia il più astratto possibile, cioè che sia meno ripetitivo possibile.
Questo vuol dire, che ogni metodo e` scritto una volta sola. Per poter sviluppare in questa maniera, alcune parti devono essere diverse per ogni tabella, quindi riscritte ogni volta per ogni tabella. Mentre per quanto riguarda le query, verra automatizzato il tutto. Utilizzando un metodo laborioso, ma che permette di non dover scrivere tutte le query.
Le query verranno automaticamente create prendendo l'oggetto *model* che rappresenta la tabella, dal quale verranno presi tutti gli attributi e dal quale verra` generata la query, per preparare lo *statement*.
Il *prepared statement* non dovra` essere riempito ogni volta manualmente per ogni tabella, per questo e` importante che vengano scritti gli attributi nello stesso ordine sia nel oggetto, che vengano inseriti nello stesso ordine nel prepared statement.

3.4.1.3 dati (model)

Per ogni tabella del database, vi e` un relativo oggetto che la rappresenta, che deve contenere principalmente gli stessi attributi della tabella (nello stesso, per mantenere la logica), con i costruttori ed i setter.
Anche in questo caso il codice ripetitivo verra reciclato, utilizzando la tecnica di programmazione ad ereditarieta`. In questa parte del codice vi saranno tutti gli elementi che sono utilizzati per l'audit delle tabelle.

3.4.1.4 json (modeljson)

Questo sotto modulo del back-end si occupa di trasformare i modelli in elementi JSON, cosi che siano pronti per essere inviati come risposte delle Restful API.

3.4.1.5 data servlets (servlets.data)

Le data servlets, sono dei programmi scritti in java per elaborazione di dati e/o operazioni lato server, che rispondono alle richieste HTTP di un certo indirizzo. Nel nostro caso sono state suddivise in due blocchi (questo e *servlets.action),* per mantenere la divisione fra le varie componenti.

Per quanto riguarda le data servlets, servono per la costruzione delle Restful API, che verranno descritte e spiegate nel capitolo XXXXXX, anche per il loro sviluppo ho scelto di utilizzare un approccio ereditario, in

maniera da astrarre il codice. Nel senso di scrivere il codice, generico, che possa essere usato per tutte le servlet, modificandolo marginalmente.

3.4.1.6 actions servlets (servlets.action)

Mentre la per quanto riguarda le Restful API che non riguardano i dati, ma le azioni come il login, oppure delle azioni specifiche cambiare la frequenza, oppure accendere o spegnere il generatore. Altre invece dovranno essere sviluppate per la comunicazione con l'arduino.

Queste API, vengono separate siccome ogni una

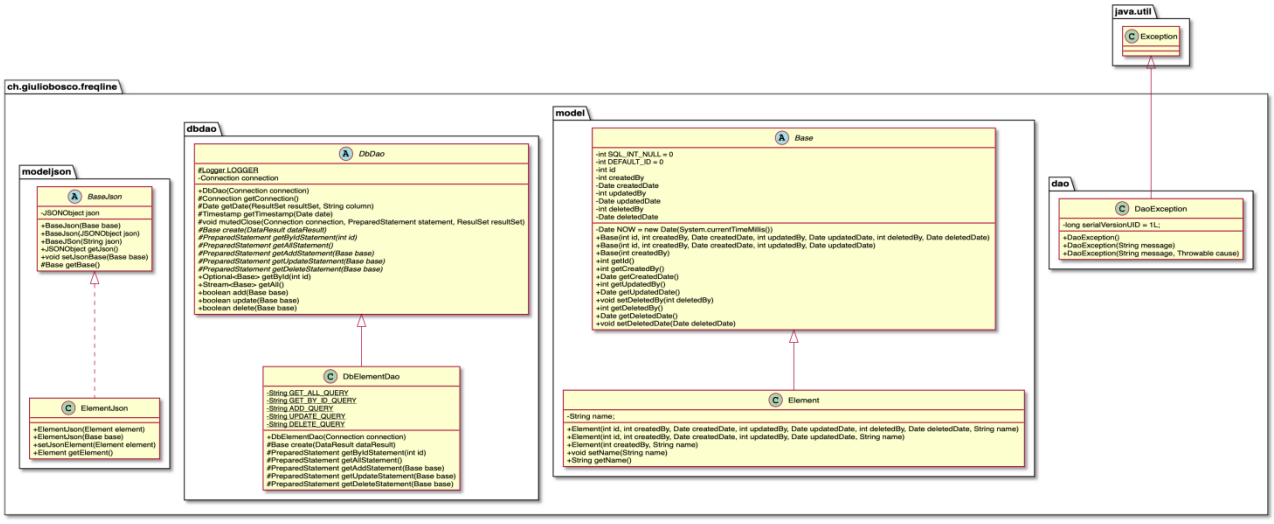
3.4.1.7 authentication (auth)

Per utilizzare questo applicativo bisogna essere autenticati, quindi vi è un modulo nel quale vengono controllati gli accessi, tramite username e password (con controllo di permessi), mentre viene utilizzata una key, per gli arduino.

3.4.1.8 arduino connection controll (acc)

Quindi anche per quanto riguarda i modelli di dati (*model*) necessito una struttura che sia in parte astratta.
I modelli verranno trasformati in delle stringhe in formati JSON, anche per questo processo ho deciso di utilizzare una struttura astratta per riciclare il più possibile il codice.

L'immagine sottostante rappresenta il diagramma delle classi.



Per lo sviluppo del software, e le connessioni al database, ho deciso di basarmi sul modello DAO (Data Access Object).
Prima cosa che viene fatta durante lo sviluppo, e la scrittura delle classi che rappresentano le varie tabelle del database. Dopo di che si implementano le classi che si collegano al database. Poi delle classi che trasformano i modelli delle tabelle in JSON, nascondendo le informazioni che non devono essere accessibili tramite le API.

3.4.2 Applicativo (front-end)

Il lato front-end, dell'applicativo, verra sviluppato basandosi su

4 Implementazione

4.1 Database

1.1.1 Tables

1.1.2 Triggers

4.2 Backend

1.1.3 Gradle

1.1.4 JDBC

1.1.5 DAO

1.1.6 Models

1.1.7 Servlets

1.1.7.1 Actions

1.1.7.2 Data Servlets

4.3 Frontend

Il front-end e` sviluppato con il *web framework* javascript AngularJS, cioe` un applicativo che serve semplificare lo sviluppo delle applicazioni web, quindi

```
var app = angular.module('FreqlineAPP', ['ngRoute','ngSanitize']);
app.config(function ($routeProvider) {
    $routeProvider.when('/', {
        templateUrl: 'views/index.html'
    });
    $routeProvider.when('/users', {
        templateUrl: 'views/users.html'
    });
    $routeProvider.when('/login', {
        templateUrl: 'views/login.html'
    });
    $routeProvider.otherwise({
        redirectTo: '/'
    });
}).run(function($rootScope, $route) {
    $rootScope.$route = $route;
});
```

Creo un servizio, che sono gli elementi della pagina web che richiedono al back-end i dati. I servizi utilizzano AJAX per fare le richieste dei dati e che poi vengono interpretate dal back-end. Il servizio quando fa la richiesta invia sempre lo UNIX Time, cioe` il numero di secondi passati dal primo gennaio 1970, questo per

forzare il caricamento delle risorse, altrimenti il browser caricherebbe i dati che vi sono in cache i quali non sarebbero aggiornati.

```
app.factory('LoginService', ['$http', function($http) {
    var service = {};
    var address = "localhost";
    var port = 8080;
    var baseApi = "/freqline-be"
    //var urlBase = "http://" + address + ":" + port + baseApi;
    var baseApi = baseApi;
    urlBase += "/action/login";
    $http.defaults.withCredentials = true;

    service.login = function (username, password) {
        let url = urlBase + "?t=" + new Date().getTime() + "&username=" + username +
"&password=" + password;
                let data = "username=" + username + "&password=" + password;
        return $http.post(url, data, {}).then(function (response){
            return response.data;
        },function (error){
            return error;
        });
    };
    return service;
}]);
```

I controller prendono i dati dalle view e li inviano ai servizi per fare le richieste al back-end. Per esempio in questo caso il controller quando viene eseguita la funzione `login` con i parametri `username` e `password`, invia questi parametri al servizio che si occupa del login, poi se il risultato di questa richiesta e` positivo viene rendirizzato alla pagina `users`.

```
app.controller('LoginController', ['$scope', '$location', 'LoginService',
function ($scope, $location, loginService) {
    $scope.login = function(login) {
        loginService.login(login.username, login.password).then(function
(data) {
            if (data.message === "ok") {
                $location.path('/users');
            } else {
                $scope.message = data.message;
            }
        })
    }
}]);
```

dfsdfsdfsdfs

```
<div ng-controller="LoginController">
  <form novalidate class="css-form">
    <label>username: <input type="text" ng-model="login.username"
required></label><br>
    <label>password: <input type="password" ng-model="login.password"
required></label><br>
    <label style="color:red">{{message}}</label><br>
    <input type="submit" ng-click="login(login)" value="Login" />
  </form>
</div>
<style type="text/css">
  .css-form input.ng-invalid.ng-touched {
    background-color: #FA787E;
  }
  .css-form input.ng-valid.ng-touched {
    background-color: #78FA89;
  }
</style>
```

In questo capitolo dovrà essere mostrato come è stato realizzato il lavoro. Questa parte può differenziarsi dalla progettazione in quanto il risultato ottenuto non per forza può essere come era stato progettato.
Sulla base di queste informazioni il lavoro svolto dovrà essere riproducibile.
In questa parte è richiesto l'inserimento di codice sorgente/print screen di maschere solamente per quei passaggi particolarmente significativi e/o critici.
Inoltre dovranno essere descritte eventuali varianti di soluzione o scelte di prodotti con motivazione delle scelte.
Non deve apparire nessuna forma di guida d'uso di librerie o di componenti utilizzati. Eventualmente questa va allegata.
Per eventuali dettagli si possono inserire riferimenti ai diari.

4.4 Installazione Raspberry

Il database, il back-end ed il front-end per poter essere messi in un apparecchio di piccole dimensioni e rimanere indipendenti vengono messi su un Raspberry PI, che funge da server.
Questo Raspberry PI e` stato installato, utilizzando la distribuzione di default Raspbian, che e` una distribuzione Linux basata su Debian. La quale e` statua scaricata dal sito ufficiale del progetto Raspberry.

Primo passo scrivere l'immagine sulla micro sd, con il comando:

```
sudo dd bs=1m if=path_of_your_image.img of=/dev/rdiskN conv=sync
```

Questo processo potrebbe durare diverso tempo, alla fine inserire la micro sd nel Raspberry, collegarlo ad uno schermo, ad una tastiera, ad una rete via cavo ed all'alimentazione.

Quando sullo schermo compare la finestra di login (da CLI), inserire come nome utente `pi`, mentre come password `raspberry`, e` molto consigliato abilitare ssh, cosi da potersi collegare in remote, con il comando:

```
sudo systemctl enable ssh
sudo systemctl start ssh
```

Poi come primo passo installare `mariadb`, siccome `mysql` non e` disponibile per Raspbian, poi installare java e gradle per poter avviare la nostra applicazione:

```
sudo apt update
sudo apt install mariadb-server-10.5
sudo mysql_secure_installation
sudo apt install openjdk-8-jdk
```

Poi testare che java sia installato correttamente:

```
$ java -version
openjdk version "1.8.0_212"
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_212-8u212-b01-1+rpi1-b01)
OpenJDK Client VM (build 25.212-b01, mixed mode)
$ javac -version
javac 1.8.0_212
```

Dopo di che scaricare gradle, ricordarsi di inserire il proxy (in questo caso sostituire con il proprio username: `user.name` e la propria password `pwd`), dopo di che estrarre il pacchetto ed aggiungere gradle alla variabile path, per poterlo eseguire come comando.

```
curl –proxy http://user.name:pwd@10.20.0.1:8080 -O /tmp
https://services.gradle.org/distributions/gradle-5.2.1-bin.zip
sudo unzip -d /opt/gradle /tmp/gradle-*.zip
echo “export GRADLE_HOME=/opt/gradle/gradle-5.2.1” >>
/etc/profile.d/gradle.sh
echo “export PATH=${GRADLE_HOME}/bin:${PATH}” >> /etc/profile.d/gradle.sh
sudo chmod +x /etc/profile.d/gradle.sh
source /etc/profile.d/gradle.sh
gradle -v
```

Poi creare il database per il progetto utilizzando lo script SQL sql/db.sql, con il comando:

```
mysql -u root -p < sql/db.sql
```

Poi creare un nuovo utente con tutti i permessi sul database:

```
mysql -u root -p
CREATE USER 'freqline'@'localhost' IDENTIFIED BY '1234qwer';
GRANT ALL PRIVILEGES ON freqline.* TO 'freqline'@'localhost';
```

Dopo di che provare ad avviare la web-app, con il comando:

```
./gradlew appRun
```

Per testare il programma collegarsi con un browser all indirizzo:

```
http://ip:8080/freqline/
```

Si dovrebbe vedere la pagina.

5 Test

5.1 Protocollo di test

Definire in modo accurato tutti i test che devono essere realizzati per garantire l'adempimento delle richieste formulate nei requisiti. I test fungono da garanzia di qualità del prodotto. Ogni test deve essere ripetibile alle stesse condizioni.

Test Case: **Riferimento**:	TC-001 REQ-012	**Nome:**	Import a card with KIC, KID and KIK keys, but not shown with the GUI
Descrizione:	Import a card with KIC, KID and KIK keys with no obfuscation, but not shown with the GUI		
Prerequisiti:	Store on local PC: Profile_1.2.001.xml (appendix n_n) and Cards_1.2.001.txt (appendix n_n). PIN (OTA_VIEW_PIN_PUK_KEY) and ADM (OTA_VIEW_ADM_KEY) user right not set.		
Procedura:	1. Go to "Cards manager" menu, in main page click "Import Profiles" link, Select the "1.2.001.xml" file, Import the Profile 2. Go to "Cards manager" menu, in main page click "Import Cards" link, Select the "1.2.001.txt" file, Delete the cards, Select the "1.2.001.txt" file, Import the cards 3. Research the "41795924770" Card, Click the imsi card link Check the card details 4. Execute the SQL: `SELECT imsi, dir, keyset, cntr, rawtohex(kickey), rawtohex(kidkey), rawtohex(kikkey), rawtohex(chv), rawtohex(dap)FROM otacardkey a where imsi='340041795924770' ORDER BY keyset;`		
Risultati attesi:	Keys visible in the DB (OtaCardKey) but not visible in the GUI (Card details)		

5.2 Risultati test

Tabella riassuntiva in cui si inseriscono i test riusciti e non del prodotto finale. Se un test non riesce e viene corretto l'errore, questo dovrà risultare nel documento finale come riuscito (la procedura della correzione apparirà nel diario), altrimenti dovrà essere descritto l'errore con eventuali ipotesi di correzione.

5.3 Mancanze/limitazioni conosciute

Descrizione con motivazione di eventuali elementi mancanti o non completamente implementati, al di fuori dei test case. Non devono essere riportati gli errori e i problemi riscontrati e poi risolti durante il progetto.

6 Consuntivo

Consuntivo del tempo di lavoro effettivo e considerazioni riguardo le differenze rispetto alla pianificazione (cap 1.7) (ad esempio Gannt consuntivo).

7 Conclusioni

Quali sono le implicazioni della mia soluzione? Che impatto avrà? Cambierà il mondo? È un successo importante? È solo un'aggiunta marginale o è semplicemente servita per scoprire che questo percorso è stato una perdita di tempo? I risultati ottenuti sono generali, facilmente generalizzabili o sono specifici di un caso particolare? ecc

7.1 Sviluppi futuri

Migliorie o estensioni che possono essere sviluppate sul prodotto.

7.2 Considerazioni personali

Cosa ho imparato in questo progetto? ecc

8 Bibliografia

8.1 Bibliografia per articoli di riviste:

1. Cognome e nome (o iniziali) dell'autore o degli autori, o nome dell'organizzazione,
2. Titolo dell'articolo (tra virgolette),
3. Titolo della rivista (in italico),
4. Anno e numero
5. Pagina iniziale dell'articolo,

8.2 Bibliografia per libri

1. Cognome e nome (o iniziali) dell'autore o degli autori, o nome dell'organizzazione,
2. Titolo del libro (in italico),
3. ev. Numero di edizione,
4. Nome dell'editore,
5. Anno di pubblicazione,
6. ISBN.

8.3 Sitografia

https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/ *Download Raspbian* 29.11.2019

1. URL del sito (se troppo lungo solo dominio, evt completo nel diario),
2. Eventuale titolo della pagina (in italico),
3. Data di consultazione (GG-MM-AAAA).

Esempio:

- http://standards.ieee.org/guides/style/section7.html, *IEEE Standards Style Manual*, 07-06-2008.

9 Allegati

Elenco degli allegati, esempio:

- Diari di lavoro
- Codici sorgente/documentazione macchine virtuali
- Istruzioni di installazione del prodotto (con credenziali di accesso) e/o di eventuali prodotti terzi
- Documentazione di prodotti di terzi
- Eventuali guide utente / Manuali di utilizzo
- Mandato e/o Qdc
- Prodotto
- …