LABORATORIO DI INGEGNERIA DEI SISTEMI SOFTWARE

Introduction

All'interno di questo *Sprint* verrà analizzato il **core-business** dell'applicazione, esplicitato nello Sprint0 come l'interazione tra *ColdStorageService* (CSS) e *TransportTrolley* (TT).

Requirements

Descrizione requirements a questa pagina

Goals dello sprint 1:

1. Definire con precisione i componenti dell'applicazione, limitandosi al contesto di *CSS* e *TT*
2. Formulare il modello di **interazione** tra **ColdStorageService** e **TransportTrolley**

L'interazione tra *TT* e *basicRobot* è implicita per il funzionamento del core-business e verrà trattata nel corso del documento.

Requirement analysis

Dal documento dei requisiti, relativamente a questo *Sprint*, consideriamo i seguenti argomenti da trattare:

- Service area
- *basicRobot* e *TransportTrolley*
- Interazione tra *CSS* e *TT*

Entità

Sono riportate le quattro entità che partecipano alla realizzazione del core-business dell'applicazione.

Entità	Comportamento
serviceaccessguisim	Entità adibita al testing che permette l'invio di una richiesta a *coldstorageservice* per dare inizio alla fase di deposito
coldstorageservice	Gestisce le richieste di deposito e comanda il transport trolley con istruzioni di alto livello, mantiene la rappresentazione della service area
transporttrolley	Gestisce le richieste del ColdStorageService inviando comandi di basso livello al basicRobot
basicrobot	Entità che riceve istruzioni di "medio livello" e le traduce in istruzioni di basso livello per guidare il DDR robot o un virtual robot.

Dati

Di seguito, sono elencati tutti i dati presenti nei requisiti, con annessa una breve descrizione.

Dato	Tipologia	Descrizione
MAXW	Costante, float	Limite massimo di chilogrammi che la ColdRoom può contenere in un dato momento.
RD	Costante, intera	Lunghezza del lato del transport trolley.
FW	Variabile, float	Quantità di carico che un camion refrigerato deve depositare, espressa in chilogrammi.

TTState	Enumerativo	Tre valori che rappresentano i possibili stati in cui si può trovare il transport trolley (in HOME, in movimento e fermo): `HOME, MOVING, STOPPED`
currentTTState	Variabile, enumerativo	Stato attuale del transport trolley, di tipo `TTState`

Messaggi

Sono riportati i messaggi che realizzano le interazioni tra le varie entità (esclusi quelli tra *TT* e *basicRobot*, che verranno analizzati in seguito).

Mittente	Destinatario	Tipologia messaggio	Formato	Significato
serviceaccessguisim	**coldstorageservice**	**Request**	storerequest(FW)	Richiesta di **storage** di **FW** chili di cibo.
coldstorageservice	**serviceaccessguisim**	**Reply**	loadaccept()	La richiesta di deposito è stata accettata.
coldstorageservice	**serviceaccessguisim**	**Reply**	loadreject()	La richiesta è stata rifiutata.
coldstorageservice	**serviceaccessguisim**	**Dispatch**	chargetaken()	Il transport trolley ha comunicato di aver prelevato il carico, il camion deve spostarsi da INDOOR.
transporttrolley	**coldstorageservice**	**Dispatch**	chargetakentt()	Il carico è stato prelevato dal transport trolley.
transporttrolley	**coldstorageservice**	**Dispatch**	chargedeposited()	Il carico è stato depositato nella ColdRoom.
coldstorageservice	**transporttrolley**	**Dispatch**	deposit()	Il CSS comunica al TransportTrolley che deve recarsi a INDOOR, prendere il carico e portare alla ColdRoom

Dopo un incontro con il committente, che comunica di non avere preferenze a riguardo, abbiamo deciso di proseguire l'analisi basandoci sul secondo modello proposto nel modello dei requisiti delineato nello *Sprint0*: il messaggio **charge taken** sarà quindi modellato con semantica **dispatch**.

Vediamo che l'unico messaggio che viene inviato dalla *ServiceAccessGUISim* corrisponde alla richiesta di deposito (*storerequest(FW)*). Questa decisione si basa sul fatto che in questo *Sprint* non verrrà trattata la questione dei **ticket** (fuori dalla core-business logic); perciò avremo che, a seguito di un'eventuale accettazione della richiesta di deposito (*storeaccept()*), si passerà direttamente alla logica applicativa che la implementa.

Componenti

ServiceAccessGUISim

Come detto, in questo Sprint concentreremo l'attenzione sui componenti che implementano la core business logic del sistema e, nonostante non ne faccia direttamente parte, avremo necessità di definire la *ServiceAccessGUI* per **testare** il funzionamento della logica applicativa. Ecco perchè, come anticipato nello Sprint0, verrà modellata come un **simulatore** che invia una *storerequest* al *ColdStorageService*.
L'analisi approfondita di questo componente sarà considerata negli sprint successivi.

> In questo sprint la *ServiceAccessGUISim (SAGSim)* non gestirà l'inserimento del ticket e la differenziazione tra gli utenti che interagiscono, in quanto queste funzionalità verranno analizzate nel prossimo sprint.
> Tuttavia, verrà implementata una versione del *ColdStorageService* in grado di gestire richieste di

deposito concorrenti, per i casi in cui avremo più istanze di *SAGSim* che effettuano richieste di deposito.

TransportTrolley e DDR Robot

Il *TT* è una entità astratta che aggiunge funzionalità di più alto livello ad un *DDR robot* (come riportato dai requisiti). Queste funzionalità sono:

- trasportare un carico di cibo da INDOOR a ColdRoom;
- recarsi in HOME quando non sono presenti richieste;
- comunicare il proprio **stato** a entità interessate.
- comunicare all'utente *Camion refrigerato* che è stato prelevato il carico

Queste funzionalità condividono un requisito fondamentale: la possibilità di **navigare** la **service area**. Sarà quindi necessario crearne una rappresentazione comprensibile al componente che controllerà il robot concreto. Nei successivi paragrafi verrà affrontato questo aspetto.

In questa fase dello sviluppo il *DDR Robot* sarà rappresentato da un robot virtuale, disponibile alla nostra software house, che offre una visualizzazione di un robot virtuale che naviga una service area (anch'essa virtuale) e gestisce gli stessi comandi di "medio livello" che il *DDR Robot* è in grado di gestire.

ColdStorageService

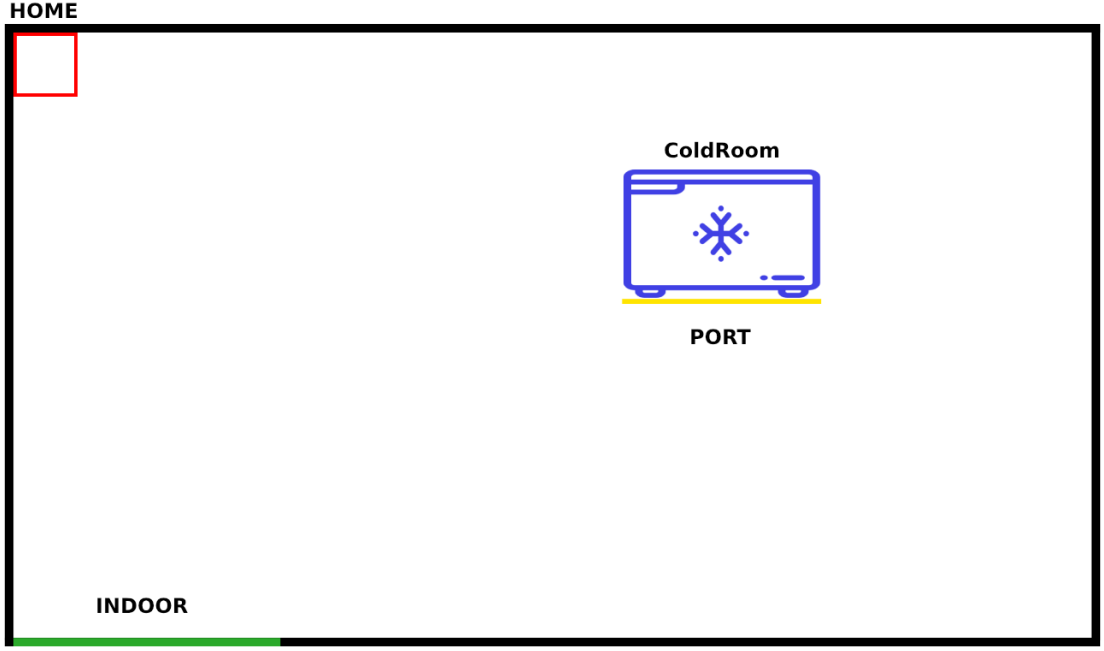
È stata discussa con il committente la questione dell'allontanamento del camion refrigerato dalla INDOOR: il messaggio **chargetaken** conferma il completamento del ritiro del carico da parte del transport trolley, in tal momento il camion **deve allontanarsi immediatamente**. In caso di richiesta rifiutata il camion si deve allontanare alla ricezione del messaggio **storerejected**.

Dall'ultimo incontro con il committente è emerso che il *DDR Robot* impiega un **tempo predefinito** per prelevare un carico dal camion.

Service area

Dall'analisi dei requisiti dello sprint precedente abbiamo modellato la service area come un rettangolo contenente aree di interesse:

- **HOME**: quadrato di lato **RD** che identifica la posizione di partenza del transport trolley, è collocato sopra alla zona evidenziata;
- **ColdRoom**: area di dimensione non non ancora definita, rappresenta la ColdRoom dove il transport trolley deve depositrare i carichi;
- **INDOOR**: posizione lungo la parete inferiore adiacente alla parete sinistra, il transport trolley deve recarsi in quest'area per prelevare i carichi da i camion;
- **PORT**: posizione lungo il bordo inferiore dell'area della ColdRoom, il transport trolley deve posizionarsi in questa area per scaricare i carichi nella ColdRoom



Problem analysis

Componenti

ServiceAccessGUISim

Dobbiamo realizzare un componente software che permetta di simulare molteplici richieste di deposito presso il *CSS*. In particolare, avremo bisogno di un'applicativo che ci permetta di:

1. effettuare una *richiesta di deposito* verso il *CSS*, specificando la quantità di chilogrammi di cibo **FW**
2. visualizzare la risposta relativa alla richiesta appena effettuata (*accettata* o *rifiutata*)
3. solo in caso di **richiesta accettata**, visualizzare il messaggio di *presa in carico*

Questi tre passaggi rappresentano il flusso di attività che vogliamo vengano simulate. Alla fine di questi step si realizza l'uscita dalla *INDOOR* da parte del *Camion*, aggiornando la vista dell'applicazione per permettere una nuova interazione (da zero).
Come anticipato precedentemente nella sezione componenti, il Camion si deve allontanare anche in caso di **richiesta rifiutata**, quindi anche in questo casò si dovrà aggiornare la vista dell'applicazione per permettere una nuova interazione.

Per quanto riguarda le **tecnologie** d'implementazione, pensiamo che un applicazione web sia l'ideale per realizzare questo componente software, per via della sua comodità d'uso e per la possibilità di passare ad un contesto distribuito in modo molto semplice.

ColdStorageService

Il *CSS* si occupa solo di:

- accettare/rifiutare la richiesta di deposito
- notificare il *TransportTrolley* della presenza di un nuovo carico
- notificare la *ServiceAccessGUISim* della presa in carico da parte del *TT* (messaggio **chargetaken**)

Il *ColdStorageService* non si interessa del raggiungimento dei particolari landmark nella Service Area (*HOME*, *INDOOR*, *ColdRoom*), in quanto l'operazione è delegata al *TransportTrolley*. In questo modo il *CSS* risulterà completamente indipendente dalla particolare disposizione dell'area di servizio (come le possibili diverse posizioni dei punti di interesse e degli ostacoli).

Uno dei principali problemi riguarda appunto la rappresentazione dell'area di servizio, che influisce sull'interazione con il robot e su come esso si muove all'interno della stanza.

Service area

A seguito di questa analisi approfondita sull'area di servizio, possiamo aggiungere un nuovo dato, oltre a quelli presenti nella tabella dei dati sopra riportata.

Dato	Tipologia	Descrizione
currentTTPosition	Variabile, tupla di interi	Posizione del transport trolley nella service area, in coordinate x e y secondo lo schema del modello della service area.

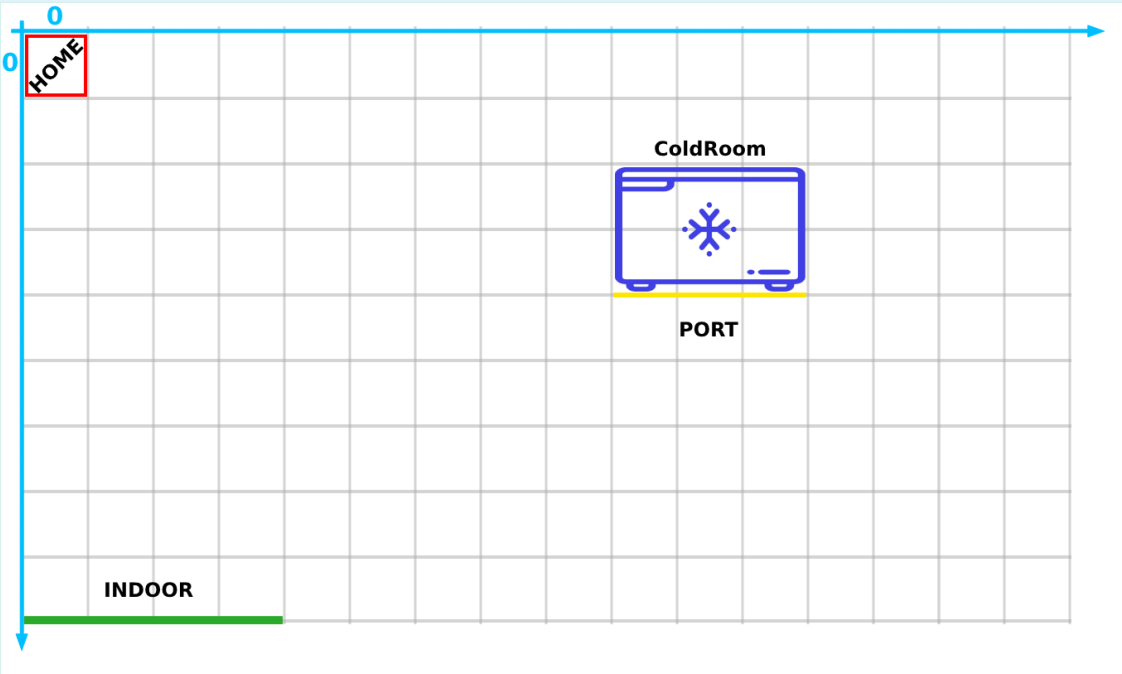
Abbiamo deciso di suddividere la **service area** in una griglia di quadrati di lato **RD**: ogni posizione sulla griglia può contenere il *DDR robot*.

La rappresentazione della service area diventa quindi come nella figura sottostante: si noti il sistema di assi cartesiani che pone il punto (0, 0) in corrispondenza della posizione **HOME**, che corrisponde alla posizione di partenza.

I *punti di interesse* **INDOOR** e **PORT** finora sono stati modellati come posizioni monodimensionali, in quanto si tratta di "aperture" al quale il robot può accedere, in questo modello verranno indicati come "*la posizione in cui il robot deve trovarsi per potervi accedere*".

Dal punto di vista del **transport trolley** la service area sarà rappresentata da una **matrice NxM**.

Modello service area - non rispecchia le dimensione effettive



Per generare una mappa della service area abbiamo sfruttato il software `unibo.mapperQak23` che si avvale di `basicrobot` per ottenere la dimensione dell'area e individuare eventuali ostacoli lungo i bordi, generando una rappresentazione della service area.
La rappresentazione generata verrà utilizzata come base dall'applicazione mapConfigurator (illustrata successivamente) per personalizzare la service area.

TransportTrolley e DDR Robot

Il **DDR Robot** è il punto finale della catena di core-business, l'entità che esegue le azioni di deposito.
Possiamo quindi pensarlo come il vero "robot", che potrebbe essere reale o virtuale.
D'altra parte, il **Transport Trolley** è un concetto più astratto, che racchiude la logica e controlla il *DDR*.

All'interno del *ColdStorageService* opererà quindi l'entità *TransportTrolley*, occupandosi di tutte le funzionalità descritte in fase di analisi dei requisiti. Questa entità astratta dovrà comunicare con il "vero" robot per implementare il movimento e le azioni da compiere.
Entra quindi in gioco l'attore Qak **basicRobot**, fornito dal committente all'interno del progetto `unibo.basicroboot23`. In questo modo, otteniamo anche un **ambiente virtuale** per simulare il comportamento del *DDR Robot* (WEnv/VirtualRobot).

TrolleyExecutor

A livello pratico, fino ad ora, abbiamo il *TransportTrolley* che deve comunicare con il *basicRobot*, ovvero l'attore Qak fornito dal committente. Si implica quindi una stretta correlazione tra il *TT* e la specifica interfaccia d'uso del robot, che sia virtuale o fisico.
Abbiamo dunque pensato di introdurre l'attore **TrolleyExecutor**, il cui compito è quello di implementare lo spostamento comunicando con il *basicRobot*. Questo permette di astrarre il *TransportTrolley* dallo specifico protocollo usato dal *basicRobot*.

L'utilizzo di questo nuovo attore, ci permette anche una corretta separazione delle responsabilità. Infatti, il *TransportTrolley* dovrà occuparsi di gestire le richieste (con l'eventuale coda) e definire la logica di movimento, senza preoccuparsi di come questa viene implementata.

Basic robot

L'attore Qak *basicRobot*, contestualmente alla core-business di questo *Sprint*, si occuperà di implementare il movimento tra i vari *landmarks* della Service Area.
Tra le entità da noi definite, il *TrolleyExecutor* è l'unico a comunicare con il suddetto attore e necessiterà di tre messaggi per attuare gli spostamenti:

- **engage(OWNER, STEPTIME)**: in fase di inizializzazione, specificando al basicrobot chi lo sta usando (per ottenere l'accesso esclusivo) e qual è lo *STEPTIME*
- **setpos(X,Y,D)**: al successo dell'engage il transporttrolley invia questo messaggio al basicrobot per comunicare la posizione e direzione attuali del virtualrobot: il basicrobot manterrà internamento lo stato del robot basandosi su questa inizializzazione
- **moverobot(TARGETX, TARGETY)**: per realizzare il movimento all'interno della *Service Area*.
- **alarm()**: per interrompere il movimento del basicrobot.
- **getrobotstate()**: per ottenere la posizine corrente del robot

Nella nostra astrazione tra *TransportTrolley*, *TrolleyExecutor* e *basicRobot* manteniamo la semantica **request-reply** per gli spostamenti, in quanto è necessario essere a conoscenza del successo o fallimento del movimento.

> Essendo che il *basicRobot* necessità di coordinate per muoversi, il *TransportTrolley* deve conoscerle obbligatoriamente. In particolare, deve avere a disposizione il mapping *landmarks-coordinate*, in modo da poter comunicare al *TrolleyExecutor* lo spostamento che dovrà implementare.

Responsabilità dei singoli componenti

Viene riportata di seguito una tabella con tutte le funzionalità svolte da già ciascun componente. Per ognuno di essi, viene rispettato il pricinpio di singola responsabilità.

Entità	Responsabilità
serviceaccessguisim	Entità adibita al testing che permette l'invio di una richiesta a *coldstorageservice* per dare inizio alla fase di deposito
coldstorageservice	Gestisce le richieste di deposito (accettazione/rifiuto) e notifica il *transporttrolley* della presenza di un nuovo carico
transporttrolley	Definisce il movimento che deve compiere il robot e gestisce la sua coda di richieste
trolleyexecutor	Implementa lo spostamento comunicando con il *basicrobot* basandosi sulle coordinate fornite dal *transporttrolley*
basicrobot	Entità che riceve istruzioni di "medio livello" e le traduce in istruzioni di basso livello per guidare il DDR robot o un virtual robot.

Interazioni

Riguardo alle interazioni viste in fase di analisi dei requisiti, vengono aggiunte le interazioni presenti tra **TrolleyExecutor** e **basicRobot** per realizzare il movimento vero e proprio (descritte nella sezione Basic robot subito sopra).

Diagrammi di sequenza

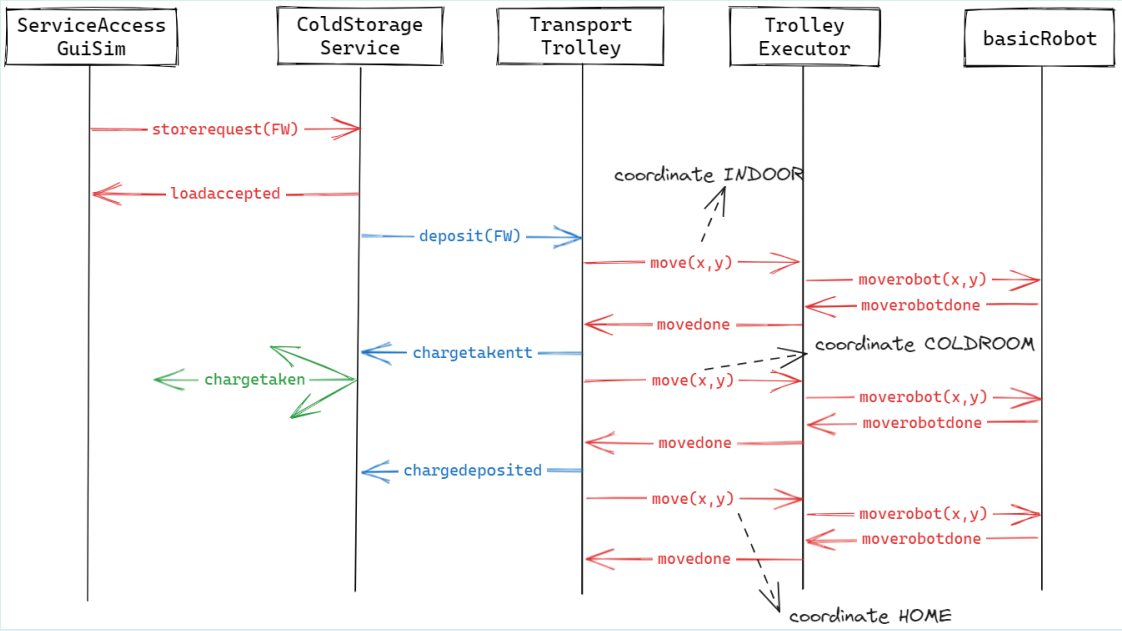
Le frecce sono colorate in base al tipo di messaggio:

- **request/reply**
- **dispatch**
- **event**

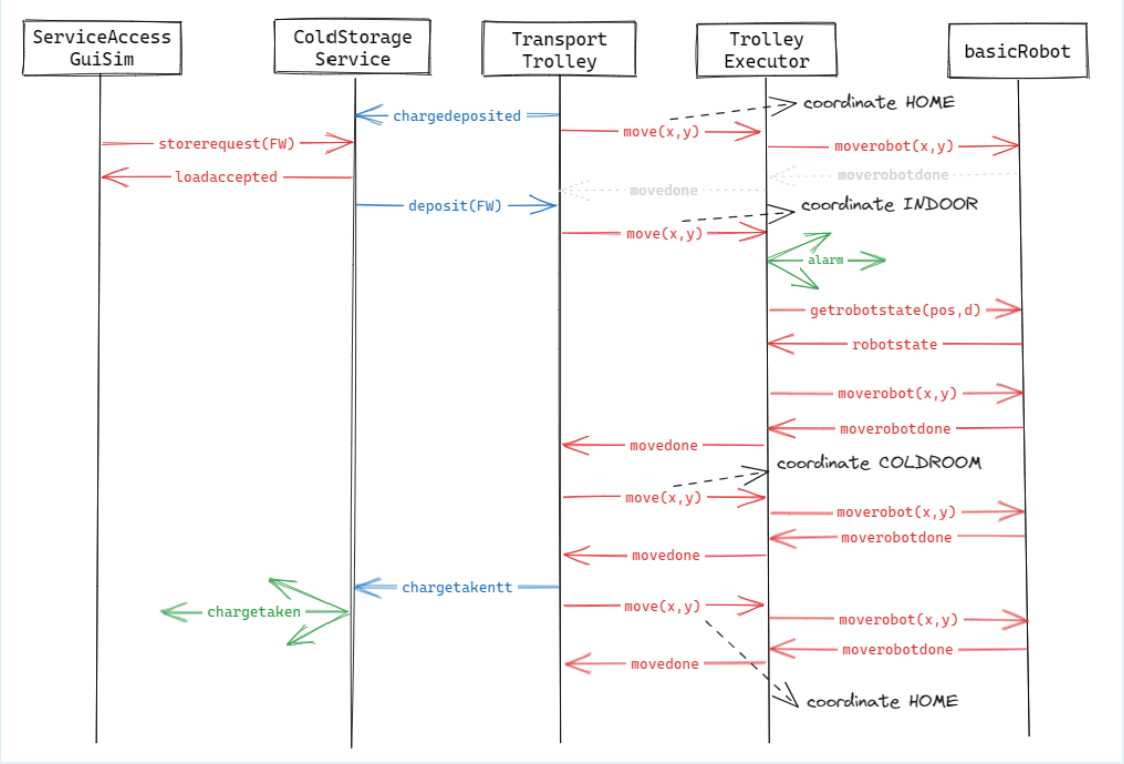
Si riporta lo schema di funzionamento del core-business, supponendo che il carico venga accettato (in caso contrario il flusso si ferma).
Sono presenti anche i messaggi per i 3 movimenti che dovrà compiare il robot:

1. raggiungere la **INDOOR**
2. raggiungere la **ColdRoom**
3. ritornare in posizione **HOME**

> Dopo un'attenta analisi, abbiamo deciso di implementare il messaggil **chargetaken** come **event**. In questo modo si toglie l'onere al *CSS* di memorizzare l'istanza di *SAGSim* alla quale inviare l'eventuale messaggio di presa in carico.



E' possibile che, al momento dell'arrivo di una nuova richiesta, il *TransportTrolley* stia tornando in posizione **HOME**. Questo caso viene gestito dal *ColdStorageService* fermando il robot ed indirizzandolo nuovamente verso la **INDOOR**. Nel diagramma sottostante vediamo che il flusso riparte da quando il *TT* comunica al *CSS* di aver depositato il carico nella **ColdRoom**.



Vediamo che è il *TrolleyExecutor* ad occuparsi di controllare se il robot è in movimento (sta tornando in HOME), eventualmente fermandolo e implementando il nuovo spostamento comunicato dal *TT*.

Test plans

Project

ServiceAccessGUISim

Come anticipato in fase di analisi del problema, si è pensato di implementare questo componente software come un'**applicazione web**.

Abbiamo deciso di sviluppare l'applicazione utilizzando il framework **Spring Boot**, sia poiché permette di aggiungere funzionalità in poco tempo, sia allo scopo di uniformare lo stack tecnologico utilizzato dal progetto nel suo insieme (utilizzeremo *Spring* anche all'interno del MapConfigurator).

Architettura dell'applicazione

Comunicazione con il ColdStorageService

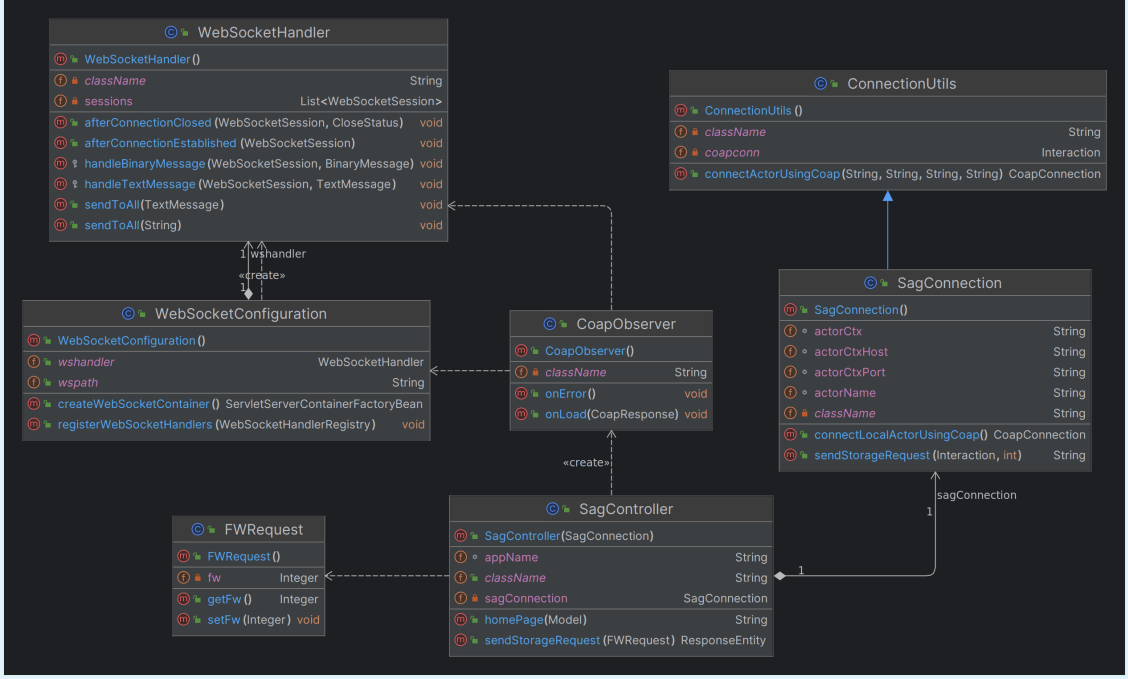
Questa applicazione serve per accedere ai servizi forniti dal *ColdStorageService*. La comunicazione con esso è quindi di cruciale importanza.

Abbiamo decisio di implementare la comunicazione tra le due componenti software tramite il protocollo **Coap**. Questa scelta è stata mossa dal fatto che la nostra software house ha già sviluppato classi e interfacce per implementare un concetto generale di connessione tramite appunto il protocollo *Coap*, all'interno della libreria `unibo.basicomm23`.

Nello Sprint0 abbiamo poi parlato del concetto di attori e del linguaggio **Qak**. Infatti, un fattore fondamentale che ci ha spinto a scegliere *Coap* come protocollo di comunicazione è che ogni attore è definito come una risorsa **CoapObservable** (osservabile tramite la classe *CoapObserver* definita nella suddetta libreria).

Diagramma delle classi

Nell'immagine seguente viene mostrato il **diagramma UML** delle classi del back-end dell'applicazione Web.



Prendiamo in analisi i singoli componenti:

- **SagController**: WebServer Controller dell'applicazione definito tramite annotazione del framework *SpringBoot*. Si occupa di inizializzare l'applicazione definendo un osservatore sull'attore interessato; funge poi da mediatore tra UI e back-end per l'invio al *ColdStorageService* della richiesta di deposito.
- **SagConnection**: componente che si occupa di stabilire, tramite `unibo.basicomm23`, una connessione **Coap** con l'attore interessato nel progetto *ColdStorageService*; permette poi di implementare la comunicazione con l'attore stesso relativamente alla richiesta di deposito.
- **ConnectionUtils**: definisce una nuova *CoapConnection*.
- **CoapObserver**: osservatore che, ad ogni aggiornamento emesso dal ColdStorageService, avvisa tutte le entità registrate ad esso tramite *WebSocket*.

Per l'aggiornamento automatico della pagina da parte del server utilizziamo le **WebSocket**. Abbiamo infatti un file ws_utils.js che definisce la connessione e gestisce i messaggi in arrivo in maniera opportuna.

- **WebSocketConfiguration**: implementa la classe *WebSocketConfigurer* di `org.springframework.web.socket.config.annotation`.
- **WebSocketHandler**: memorizza le sessioni registrate e alle quali inviare i messaggi.

Configurazione

Alcuni importanti parametri dell'applicazione possono essere configurati dal file **application.properties**.

application.properties

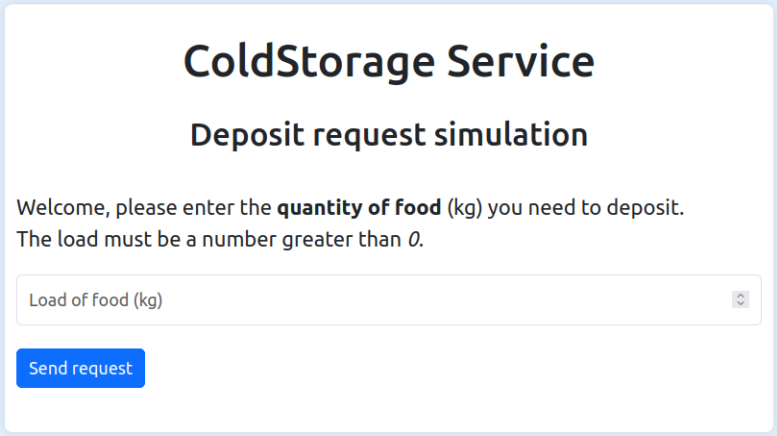
```
spring.application.name=ColdStorage Service

spring.banner.location=classpath:banner.txt
server.port    = 8085

actor.name = coldstorageservice
actor.ctx = ctx_coldstorageservice
actor.ctx.port = 8020
actor.ctx.host = localhost
```

Oltre a poter configurare il nome dell'applicazione che apparirà in alto nella pagina web e il banner da mostrare in console, sono presenti:

- server.port, per configurare la porta sulla quale apparirà la pagina web
- actor.name, per definire il nome dell'attore da osservare e al quale verrà inviata la richiesta di deposito
- actor.ctx.*, per specificare tutte le informazioni relative al contesto in cui è presente l'attore d'interesse

Front-end

Per la realizzazione della grafica dell'applicazione si fa uso di **Bootstrap**, una libreria utile per realizzare pagine web reattive e mobile-first, con HTML, CSS e JavaScript;



L'applicazione permette di inserire una quantità numerica che rappresenta i kg di carico da depositare e, previa validazione dell'input con eventuale toast di errore, invia la richiesta al *ColdStorageService*.
A questo punto possono presentarsi tre casi:

- richiesta **accettata**: l'utente viene notificato dell'accettazione della richiesta, indicandogli di attendere la presa in carico.

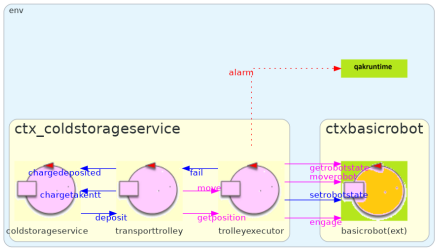
  In questo contesto, due casi sono possibili:

  - se passa troppo tempo, il messaggio viene dato per perso, avvisando l'utente e ricaricando la pagina
  - arriva il messaggio di presa in carico, che viene mostrato in pagina, per poi ricaricarla

- richiesta **rifiutata**: l'utente viene avvisato del rifiuto e la pagina web si ricarica, permettendo una nuova interazione.
- **errore** in fase di richiesta: se la richiesta non va a buon fine o passa troppo tempo, l'utente viene notificato e la pagina web si ricarica, permettendo una nuova interazione.

ColdStorageService

Si riporta di seguito l'architettura logica del ColdStorageService.



coldstorageservice23Arch

Gli attori **coldstorageservice**, **transporttrolley** e **trolleyexecutor**, in questa versione, risiedono nello stesso contesto.

Attore coldstorageservice

L'attore **coldstorageservice** è incaricato di comunicare con la *ServiceAccessGUISim*: gestisce la richiesta di deposito accettandola se la ColdRoom può contenere il carico richiesto, rifiutandola altrimenti. A questo scopo si utilizzano le variabili e constanti:

- `val maxColdRoom: Float`: mantiene il peso massimo che la ColdRoom può contenere
- `var currentColdRoom: Float`: memorizza il peso corrente contenuto nella ColdRoom

Se la richiesta viene accettata il **coldstorageservice** invia il messaggio **deposit** al **transporttrolley** e si mette in attesa di altre richieste; quando e se riceve un messaggio **chargetakentt** dal transporttrolley utilizza il comando `updateResource` per notificare gli observer, e quindi la *ServiceAccessGUISim*, che il carico è stato prelevato. Questo è possibile per via del fatto, già detto in precedenza, che gli attori Qak sono risorse *CoapObservable*.

> Il messaggio **chargetaken**, precedentemente gestito come **event**, viene ora inviato come contenuto testuale all'interno dell'**updateResource**.

Attore transporttrolley

Il **transporttrolley** è incaricato di comunicare al *trolleyexecutor* dove dovrà spostare il robot.

Quando riceve un messaggio **deposit** l'attore comunica al *trolleyexecutor* di spostarsi a INDOOR tramite il messaggio **move(x, y)** (possibile in quanto il *TT* ha il mapping landmark-coordinate); successivamente comunica a coldstorageservice che il carico è stato prelevato con il messaggio **chargetakentt** per poi indicare al *trolleyexecutor* di implementare lo spostamento fino alla ColdRoom, comunicando infine l'avvenuto deposito con il messaggio **chargedeposited**.

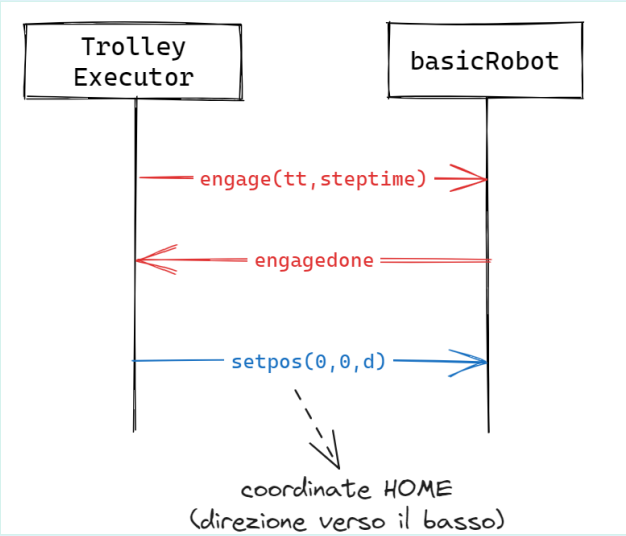
Durante uno qualsiasi degli stati che l'attore assume durante lo spostamento è in grado di gestire un messaggio **deposit** tramite interrupt, aggiungendolo a una coda per gestirlo quando possibile, ovvero dopo aver depositato il carico nella ColdRoom. In caso sia presenta una richiesta, viene realizzato il movimento verso INDOOR, altrimenti verso HOME.

Durante il ritorno in HOME, *transporttrolley* è in grado di ricevere nuove richieste di deposito: in tal caso comunica al *trolleyexecutor* di fermarsi e dirigersi in INDOOR, reiniziando il ciclo sopra descritto.

Attore trolleyexecutor

L'attore *trolleyexecutor* si occupa della comunicazione con l'attore *basicrobot*, implementando solamente degli spostamenti dalla posizione attuale alle coordinate *(x,y)* fornite da *transporttrolley*.
In caso il robot si trovi in stato di movimento, quando arriva il messaggio **move** da parte del *transporttrolley*, il robot viene fermato e redirezionato verso le nuove coordinate.

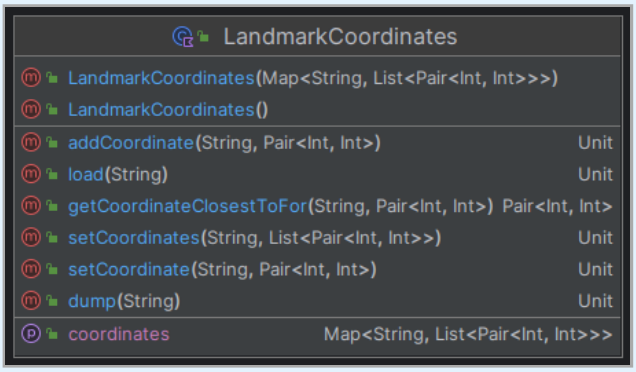
All'inizializzazione viene ingaggiato il *basicrobot* tramite **engage**, usando poi **setrobotstate** per impostare posizione iniziale a *(0,0)* e direzione *d*.



Coordinate

L'attore *transporttrolley* deve conoscere le coordinate dei landmark (PORT, INDOOR, HOME) per guidare il *basicrobot*.
A questo scopo è stata creata una apposita classe, `unibo.landmarks.LandmarkCoordinates` che mette a disposizione metodi per *caricare e gestire* la configurazione dei landmark generata dal **MapConfigurator**.

Si riporta di seguito il diagramma UML della classe `LandmarkCoordinates`.

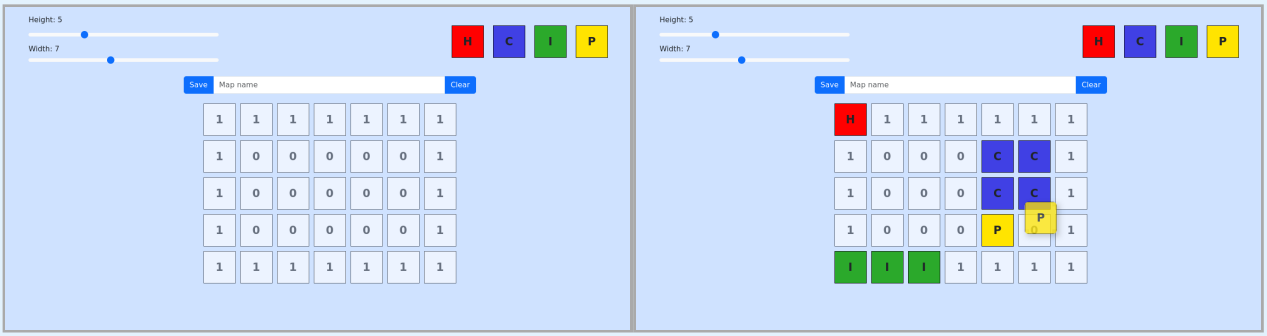


Si denota in particolare il metodo `getCoordinateClosestToFor(String, Pair<Int, Int>)` che permette di ottenere la coordinata più vicina a una coordinata specificata per un certo landmark, specificato da una stringa che ne indica il nome.
Questo permette a *transporttrolley* di comunicare a *trolleyexecutor* di spostarsi sempre alla coordinata più vicina per il landmark di destinazione, essendo alcuni landmark costituiti da più punti diversi.

MapConfigurator

MapConfigurator è una **applicazione grafica web** che permette a un utente di creare una configurazione per la disposizione dei punti di interesse nella service area.

Come per la ServiceAccessGUISim utilizziamo il framework **Spring Boot**.



Le feature principali dell'applicazione includono:

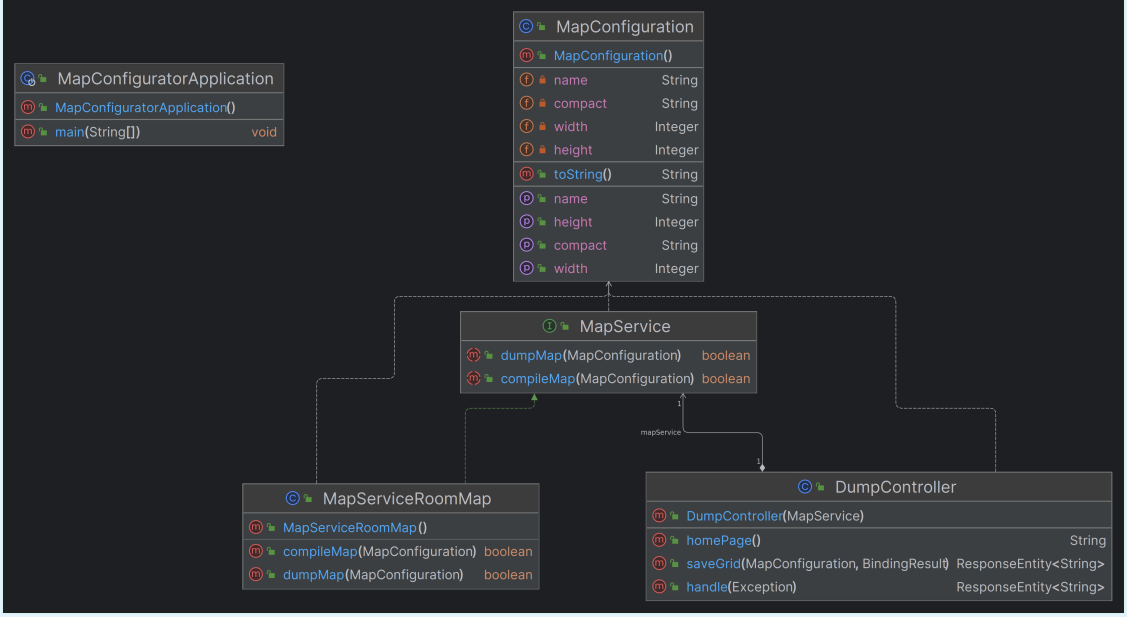
- **blocchi trascinabili**: la griglia viene compilata trascinando i blocchi che rappresentano i landmark con una funzionalità di **drag and drop**;
- **griglia ridimensionabile**: è possibile ridimensionare la griglia tramite gli slider in alto, la dimensione di *default* è quella individuata utilizzando `unibo.mapperQak23`
- **persistenza**: l'utente troverà la configurazione creata salvata tra sessioni, permettendo di riprendere la modifica dove era stata lasciata
- **utilizzo intuitivo**: l'applicazione deve essere semplice da utilizzare nascondendo i dettagli della rappresentazione utilizzata dal planner

I blocchi trascinati sulla mappa vengono considerati come **esplorati** e, nel caso del blocco della **ColdRoom** marcati come **ostacoli** nella rappresentazione sotto forma di `unibo.planner23.model.RoomMap`.

Questa applicazione è completa nel rispetto delle funzionalità di base che abbiamo considerato necessarie; è possibile, tuttavia, che in futuro venga estesa con feature di utilità aggiuntive.

Diagramma delle classi

Infine, si riporta il **diagramma UML** delle classi dell'applicazione.



Testing

Deployment

Distribuzione

Per il deployment di queste applicazioni si è deciso di utilizzare Docker,in modo da poter *uniformare* la metodologia di gestione della distribuzione dei vari componenti del servizio.

In particolare abbiamo creato dei Dockerfile, utilizzando l'apposito linguaggio dichiarativo, usati poi per creare le immagini che faranno parte dei container che eseguono i servizi.

Si riporta di seguito il Dockerfile usato per generare l'immagine di *mapConfigurator*.

```
FROM openjdk:11
EXPOSE 8015
VOLUME ["/data"]
ADD ./build/distributions/unibo.mapConfigurator-boot-2.2.tar /
WORKDIR unibo.mapConfigurator-boot-2.2/bin
CMD ["bash", "./unibo.mapConfigurator"]
```

Allo scopo di velocizzare la creazione dei Dockerfile e delle rispettive immagini abbiamo implementato una serie di task Gradle che automatizzano questo compito, è possibile visualizzare queste task in un qualsiasi file build.gradle.kts (esempio).

Tutte le immagini docker relative a questo progetto saranno rese disponibili online a questo profilo Docker Hub.

Contestualmente al prossimo sprint verranno realizzate le apposite task Gradle per generare le immagini Docker per tutti i servizi coinvolti, così come la configurazione di un volume docker sfruttato dai container per file condivisi.

Controllo

Dati i vari servizi da gestire verrà progettata e messa a disposizione del cliente una applicazione dedicata alla gestione dei componenti del servizio, permettendo di manipolare impostazioni e valori di default delle applicazioni tramite un'interfaccia grafica.

Protocollo di avvio

Ad ora, in attesa della dockerizzazione di tutti i progetti e della creazione della suddetta applicazione, abbiamo definito il seguente protocollo di avvio dei vari servizi:

1. *VirtualRobot* e *basicRobot* tramite **compose** delle immagine Docker

```
cd ./projects/unibo.basicrobot23
docker compose -f basicrobot23.yaml up
```

2. *ColdStorageService* (progetto Qak)

```
cd ./projects/sprint1v0
gradlew run
```

3. *ServiceAccessGUISim* (progetto Spring)

```
cd ./projects/unibo.serviceaccessGUISim
gradlew bootRun
```

Maintenance

GIT repo: https://github.com/RiccardBarbieri/ColdStorageService