

RocketSensors

Edgar Carlos Djossa 2089654

Agosto 2024

Indice

1	Introduzione	2
2	Descrizione del modello	3
3	Polimorfismo	5
4	Persistenza dei dati	6
5	Funzionalità implementate	6
6	Rendicontazione ore	7
7	Conclusione	7

1 Introduzione

Il mio progetto consiste in un'interfaccia grafica che permette di simulare diversi sensori all'interno di un razzo a partire dai dati raccolti. L'interfaccia rende la possibilità di creare, ricercare, modificare ed eliminare i sensori in un ambiente virtuale.

I sensori sono di tre categorie principali: sensori ambientali (EnvSensor) che includono i sensori di Temperatura e di Pressione, sensori di livello (LevelSensor) che includono sensori di Carburante e infine i sensori di posizione (PositionSensor)

I sensori ambientali raccolgono i dati sia all'interno che all'esterno del razzo, permettendo di visualizzare informazioni sulle condizioni ambientali. In particolare i sensori di Temperatura simulano le misurazioni delle variazioni termiche assicurando che queste variazioni rimangano entro limiti sia minimi che massimi accettabili. Mentre i sensori di Pressione raccolgono le variazioni della pressione interna oppure esterna.

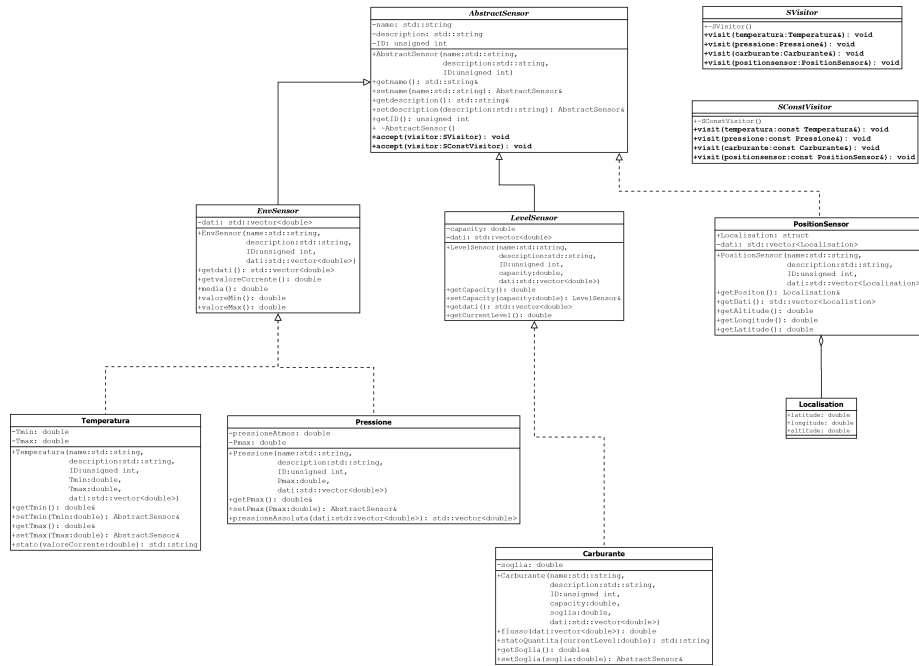
I sensori di livello, sensori di Carburante simulano l'evoluzione della quantità di carburante disponibile, permettendo di gestire le riserve grazie alla presenza di una soglia di allerta in caso di insufficienza.

Infine, i sensori di posizione simulano grazie ai dati raccolti (longitudine, latitudine e altitudine) la determinazione della posizione del razzo nello spazio fornendo informazioni necessarie per la navigazione.

Oltre alle funzionalità elencate prima, l'utente ha la possibilità di caricare e salvare i sensori in un file Json, aggiungere un nuovo sensore oppure eliminare uno da questo file. Al caricamento di un file JSON si può visualizzare la lista di tutti i sensori presenti, cercarli per nome o per ID. Su ogni sensore si può visualizzare varie informazioni, modificare i parametri, avviare una simulazione e anche cancellare il sensore.

2 Descrizione del modello

Il modello implementato in questo progetto si basa su una struttura ad oggetti, in cui le classi rappresentano i vari sensori con le loro proprietà, come riportato nel diagramma in seguito. Ci sono anche alcune classi di servizio per convertire i prodotti nel formato JSON (e viceversa) e salvarli su file. A tale scopo vengono utilizzati gli strumenti offerti da Qt, in particolare il QJsonObject.



Il modello si compone di diversi classi principali:

- **AbstractSensor:** Il modello parte proprio di questa classe base astratta da cui derivano tutte le altre classi di sensori. Definisce le informazioni comuni a tutti i sensori ovvero identificatore "ID" univoco, "nome", "descrizione", per ciascuno dei quali sono implementati metodi getter e setter. Sono presenti anche due metodi "accept" per accettare la visita dei visitor(const e non const).
- **EnvSensor:** Questa classe anche astratta estende "AbstractSensor" e rappresenta i sensori ambientali. Possiede come attributo il "vettore di dati" e implementa vari metodi come "getDati", "getValoreCorrente" che restituisce l'ultimo dato raccolto e "media" che restituisce la media dei dati raccolti. Due classi concrete derivano da EnvSensor:
 - **Temperatura:** rappresenta un sensore di temperatura. Oltre alle proprietà ereditate, ha come attributi "Tmin" e "Tmax", che definiscono i valori minimi e massimi di soglia d'accettabilità per la

temperatura rilevata. Questi valori permettono di determinare lo stato della temperatura (basso , normale oppure elevato). I metodi getter e setter opportuni sono aggiunti.

- **Pressione:** rappresenta un sensore di pressione. Ha come attributi "Pmax" che rappresenta il valore massimo di soglia d'accettabilità e anche "pressioneAtmos" che rappresenta il valore della pressione atmosferica (attributo statico). I dati raccolti sono dei valori relativi quindi si è aggiunto un metodo "pressioneAssoluta" che restituisce i dati come valori assoluti (pressione rilevato + pressioneAtmos). I metodi getter e setter opportuni sono aggiunti.
- **LevelSensor:** Anche questa classe estende "AbstractSensor" e modella i sensori di livello. Oltre il vettore di dati, ha come attributo "capacity" che definisce la capacità del serbatoio a cui è collegato il sensore. Deriva la classe concreta:
 - **Carburante:** rappresenta un sensore di livello del carburante. Include l'attributo "soglia" che rappresenta il livello critico del carburante. ha come metodi "statoQuantità" e "flusso" che calcola il flusso del carburante.
- **PositionSensor:** questa classe concreta deriva direttamente da "AbstractSensor" e rappresenta i sensori di posizione. Include una struct "Localisation", composta da tre attributi "Altitudine", "Longitudine" e "Latitudine". Quest'ultimo permette poi di salvare i dati in un vettore di Localisation. I metodi getter e setter sono aggiunti.

Il modello è progettato per essere facilmente estendibile, permettendo l'aggiunto di nuovi tipi di sensori senza sforzo. Possiamo pensare a dei sensori di umidità, di qualità dell'aria come EnvSensor e sensori di livello di ossigeno per LevelSensor.

La gestione delle operazione di creazione, di modifica, di ricerca e di eliminazione sono implementate all'interno delle classi dell'interfaccia grafica per assicurarsi una chiara separazione tra la logica del modello e l'interfaccia. La finestra principale "MainWindow" è responsabile di elementi comuni come la 'MenuBar', la 'ToolBar' e la 'StatusBar', che offrono un accesso semplice e immediato alle principali funzionalità dell'applicazione. Mentre le altre funzionalità vengono gestiti da Widget figli come "SearchWidget", che si occupa della ricerca dei sensori, "SensorsPanel" che permette di visualizzare l'elenco dei sensori disponibili. Per quanto riguarda la creazione e la modifica dei sensori, queste sono gestite dal widget "EditWidget", che è stato progettato per essere flessibile. Quando l'utente salva un nuovo sensore o modifica uno esistente, il salvataggio viene gestito tramite una finestra di dialogo "QDialog", che consente all'utente di confermare le modifiche. Una volta creato o selezionato un sensore, è possibile avviare la simulazione dei dati tramite "SensorDetails". Se l'utente decide di simulare i dati, viene emesso un segnale che lancia il "ChartPanel".

Per la creazione dei grafici nell'applicazione, ho utilizzato il componente "QtCharts", impiegando diverse classi per visualizzare i dati in modo efficace. Per i sensori ambientali, ho utilizzato "QLineSeries" per tracciare le variazioni nel tempo. Per il sensore di livello, ho implementato "QPieSeries" e "QPieSlice" per rappresentare visivamente i volumi utilizzati e rimanenti. Per il sensore di posizione, ho adottato "QScatterSeries" per mostrare longitudine e latitudine e un ulteriore "QLineSeries" per visualizzare le variazioni di altitudine nel tempo.

3 Polimorfismo

L'utilizzo principale del polimorfismo riguarda il design pattern Visitor nella gerarchia AbstractSensor. ho usato il Visitor nella generazione dei grafici, per la costruzione dei widgets per mostrare le informazioni su ogni sensore, per la visualizzazione dei valori correnti direttamente sul pannello dei sensori, per la conversione in Json.

- **Generazione dei grafici:** Il "SensorDetails" chiama il costruttore di "ChartPanel" che a sua volta invoca un visitor chiamato "ChartVisitor", che estende "SVisitor" e seleziona i metodi appropriati per ciascun tipo di sensore (EnvSensor, LevelSensor, PositionSensor). Quindi abbiamo diversi tipi di grafici per ciascuno sensore: un grafico a linea per i sensori ambientali, un grafico a torta per i sensori di livello e due grafici per i sensori di posizione, una a dispersione per l'evoluzione della latitudine e della longitudine e un altro a linea per la variazione dell'altitudine.
- **visualizzazione dei valori correnti:** Per poter visualizzare l'ultimo valore (oppure il valore corrente) raccolto dal sensore senza bisogno di cliccare su, ho implementato un visitor "CurrentValueVisitor" che alla costruzione di un widget di sensore crea un visitor per che chiama i metodi get delle classi di sensori che ritornano questi valori completandoli con l'unità di misura corrispondente.
- **Informazioni su sensore:** Ho usato anche un visitor "SensorDetails-Visitor" per poter generare un widget che contengono informazioni su ogni tipo di sensore. Questo visitor permette di personalizzare la visualizzazione delle informazioni in base al tipo specifico di sensore.

Ho implementato ulteriori visitor per la gestione del polimorfismo per la persistenza dei dati file json (JsonVisitor derivata da SConstvisitor), e per l'aggiunto delle icone e dei tipi dei sensori nel sensorWidget (TypeAndIconVisitor).

L'uso del polimorfismo con il pattern Visitor rende il codice più modulare e facile da mantenere. Inoltre, permette di aggiungere nuove funzionalità e di personalizzare l'interfaccia utente in modo semplice, senza dover cambiare il design già esistente.

4 Persistenza dei dati

Per la persistenza dei dati viene utilizzato il formato JSON, un unico file che contiene tutti i sensori di una sessione sotto forma di vettore di oggetti. I sensori sono gestiti tramite l'aggiunto di un attributo "type". I dati casuali per la simulazione dei sensori sono anch'essi inclusi. Ho collegato 4 file JSON che contengono vari sensori, in particolare il file "Dati1.json" che offre una vasta gamma di sensori con dati rappresentativi di diverse situazioni.

5 Funzionalità implementate

Ecco le funzionalità implementate. Sono, per semplicità, suddivise in due categorie: funzionali ed estetiche. Le prime comprendono:

- gestione di quattro tipologie di sensori
- conversione e salvataggio in formato JSON
- funzionalità di ricerca
- funzionalità di filtro secondo il tipo di sensore

Le funzionalità grafiche:

- visualizzazione dei sensori sotto forma di griglia a tre colonne
- visualizzazione del sensore a finestra piena con il pulsante back di ritorno
- visualizzazione del valore più recente raccolto dal sensore nel widget di sensore
- visualizzazione delle soglie critiche nei grafici
- barra dei menu
- utilizzo di icone nella toolbar
- Scorciatoia da tastiera: Open: Ctrl + O; Save: Ctrl + S; Save As: Ctrl + Shift + S; Add Sensor: Ctrl + A; Close: Ctrl + Q ; Search: Ctrl + Enter
- utilizzo di una toolbar attivabile/disattivabile nella view
- implementazione di una opzione di fullscreen nella view
- utilizzo di icone nei pulsanti
- gestione del ridimensionamento
- utilizzo di icone per i sensori
- implementazione di una StatusBar
- utilizzo di un foglio di stile QSS per applicare vari effetti grafici

6 Rendicontazione ore

Attività	Ore Previste	Ore Effettive
Studio e progettazione	10	10
Sviluppo del codice del modello	15	25
Studio del framework Qt	15	20
Sviluppo del codice della GUI	15	40
Test e debug	10	20
Stesura della relazione	5	5
Totale	75	120

La mia previsione iniziale sui tempi era stata abbondante rispetto alle 50 ore dichiarate, visto che è la prima volta che faccio un progetto di programmazione nella mia vita. Non avevo un'idea chiara di come quantificare le ore necessarie. Ho perso tempo nello studio di Qt, che alla fine ho imparato più facilmente con la pratica. Inizialmente, ho sottovalutato il lavoro necessario, sviluppando un modello con 7 classi di sensori concreti, il che ha aumentato significativamente il carico di lavoro. Ho quindi deciso di ridurre a 4 classi durante lo sviluppo dell'interfaccia grafica, motivo per cui lo sviluppo della GUI mi ha richiesto circa 40 ore. Per quanto riguarda la fase di Test e Debug mi sono confrontato con due segmentation fault, che alla fine erano problemi legati al mio sistema Windows.

7 Conclusione

Con questo progetto, ho imparato molto sia sul piano tecnico che su quello organizzativo. Lavorare con Qt per creare interfacce grafiche mi ha permesso di migliorare notevolmente le mie competenze in C++, imparando meglio il linguaggio attraverso la pratica. Ho migliorato anche le mie conoscenze di Git/GitHub.