



# Manuale Sviluppatore

7DOS - 29 Aprile 2019

## Informazioni sul documento

<b>Versione</b>	2.0.0
<b>Responsabile</b>	Nicolò Tartaggia
<b>Verifica</b>	Michele Roverato Andrea Trevisin
<b>Redazione</b>	Giacomo Barzon Marco Costantino
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Destinato a</b>	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Zucchetti 7DOS
<b>Email</b>	<a href="mailto:7dos.swe@gmail.com">7dos.swe@gmail.com</a>

## Descrizione

Questo documento contiene il manuale sviluppatore relativo al prodotto G&B del gruppo 7DOS.

## Diario delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
2.0.0	2019-04-29	<i>Approvazione del documento</i>	Nicolò Tartaggia	Responsabile
1.4.0	2019-04-28	<i>Verifica del documento</i>	Andrea Trevisin	Verificatore
1.3.0	2019-04-27	<i>Verifica del documento</i>	Michele Roverato	Verificatore
1.2.1	2019-04-25	<i>Aggiunta immagini di accompagnamento installazione</i>	Marco Costantino	Amministratore
1.2.0	2019-04-25	<i>Stesura §8</i>	Marco Costantino	Amministratore
1.1.0	2019-04-24	<i>Revisione immagini diagrammi delle classi</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
1.0.0	2019-04-08	<i>Approvazione del documento</i>	Giovanni Sorice	Responsabile
0.7.0	2019-04-08	<i>Verifica del documento</i>	Marco Costantino	Verificatore
0.6.0	2019-04-08	<i>Verifica del documento</i>	Nicolò Tartaggia	Verificatore
0.5.1	2019-04-04	<i>Stesura §7</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
0.5.0	2019-04-04	<i>Stesura §6</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
0.4.0	2019-04-04	<i>Stesura §4 e §5</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
0.3.0	2019-04-04	<i>Stesura §3</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
0.2.0	2019-04-04	<i>Stesura §2</i>	Michele Roverato	Amministratore
0.1.1	2019-04-04	<i>Stesura §1</i>	Giacomo Barzon	Amministratore
0.0.1	2019-04-01	<i>Prima stesura dello scheletro del documento</i>	Lorenzo Busin	Amministratore

---

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo del documento	4
1.2	Scopo del prodotto	4
1.3	Glossario	4
1.4	Riferimenti	4
1.4.1	Installazione	4
1.4.2	Tecnologie e librerie	5
1.4.3	Legali	5
1.4.4	Informativi	5
1.5	Maturità del documento	6
<b>2</b>	<b>Requisiti di sistema</b>	<b>7</b>
2.1	Requisiti hardware	7
2.2	Browser compatibili	7
2.3	Sistemi operativi	7
<b>3</b>	<b>Installazione</b>	<b>8</b>
3.1	Installazione di Grafana	8
3.2	Installazione Node.js	8
3.3	Installazione plug-in	9
3.4	Installazione e configurazione InfluxDB	10
<b>4</b>	<b>Configurazione dell'ambiente di lavoro</b>	<b>11</b>
4.1	WebStorm	11
4.2	VSCode	11
4.3	TSLint e ESLint	11
<b>5</b>	<b>Test</b>	<b>12</b>
5.1	Test sul codice	12
5.2	Code Coverage	12
<b>6</b>	<b>Tecnologie interessate</b>	<b>13</b>
6.1	JsBayes	13
6.2	node-influx	13
6.3	rx-http-request	13
6.4	stream-http	13
<b>7</b>	<b>Architettura</b>	<b>14</b>
7.1	Persistence Layer	15
7.1.1	NetworkAdapter	16
7.1.2	NodeAdapter	16
7.1.3	AbstractValue	17
7.1.4	NetBuilder	18
7.1.5	NetParser	19
7.2	Business Layer	20

7.2.1	NetReader . . . . .	21
7.2.1.1	Flow . . . . .	21
7.2.1.2	ClientPool . . . . .	21
7.2.2	NetUpdater . . . . .	22
7.2.3	NetWriter . . . . .	22
7.2.4	NetManager . . . . .	23
7.2.5	Results . . . . .	23
7.3	Database Layer . . . . .	25
7.4	Presentation Layer . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Estensione delle funzionalità . . . . .</b>	<b>28</b>
8.1	Supporto di nuovi formati per la lettura della rete . . . . .	28
8.2	Supporto per nuove datasource . . . . .	28
8.2.1	In lettura . . . . .	28
8.2.2	In scrittura . . . . .	28
8.3	Supporto per nuovi tipi di client . . . . .	29
<b>9</b>	<b>Struttura del JSON . . . . .</b>	<b>30</b>
	<b>Appendice . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>A</b>	<b>Glossario . . . . .</b>	<b>32</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Questo documento rappresenta il Manuale dello Sviluppatore relativo al prodotto software *G&B* sviluppato dal gruppo 7DOS. Il suo scopo principale è fornire tutte le informazioni necessarie per usufruire delle funzionalità fino ad ora implementate ed, eventualmente, per estendere e migliorare il prodotto.

## 1.2 Scopo del prodotto

*G&B* è un plug-in per il software di monitoraggio Grafana. Il suo scopo è estenderne le funzionalità permettendo di monitorare il sistema desiderato con una o più reti Bayesiane definita ad-hoc dall'utente, consentendo poi la visualizzazione dei dati calcolati mediante i panel di Grafana.

Il plug-in può essere utilizzato interamente in locale, e non dipende da servizi esterni per il suo funzionamento: una volta installato, è sufficiente impostare le *datasource<sub>g</sub>* necessarie, caricare e configurare la rete Bayesiana scelta e avviare il monitoraggio.

## 1.3 Glossario

In appendice al documento è presente un glossario con tutti i termini necessari per la piena comprensione del documento. Il prodotto è diretto a operatori IT e addetti al monitoraggio di sistemi informatici, pertanto vocaboli valutati come di conoscenza comune o appartenenti a competenze informatiche di base sono stati ignorati.

La presenza di un termine all'interno del glossario è segnalata con una "g" posta come pedice (esempio: *Glossario<sub>g</sub>*).

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Installazione

- Git  
<https://git-scm.com/>;
- Grafana  
<https://grafana.com/docs/installation/>;
- Grafana Plug-in  
<https://grafana.com/docs/plugins/installation/>;
- Node.js  
<https://nodejs.org/>;

- **NPM**  
<http://www.npmjs.com/>;
- **InfluxDB**  
<https://www.influxdata.com/>;
- **JetBrains - WebStorm**  
<https://jetbrains.com/webstorm>;
- **JetBrains - WebStorm for students**  
<https://jetbrains.com/student>;
- **VSCode**  
<https://code.visualstudio.com/>;
- **Coveralls**  
<https://coveralls.io/>.

#### 1.4.2 Tecnologie e librerie

- **Writing data with the HTTP API**  
[https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.7/guides/writing\\_data/](https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.7/guides/writing_data/);
- **Querying data with the HTTP API**  
[https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.7/guides/querying\\_data/](https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.7/guides/querying_data/);
- **JsBayes**  
<https://github.com/vangj/jsbayes>;
- **node-influx**  
<https://github.com/node-influx/node-influx>.
- **rx-http-request**  
<https://www.npmjs.com/package/@akanass/rx-http-request>;
- **Stream-http**  
<https://github.com/node-influx/stream-http>.

#### 1.4.3 Legali

- **Licenza MIT**  
<https://opensource.org/licenses/MIT>.

#### 1.4.4 Informativi

- **Reti Bayesiane**  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian_network);

- **Diagramma delle classi**  
Immagine *Diagramma Delle Classi* allegata;
- **Diagramma delle classi relativo al Persistence Layer**  
Immagine *Persistence Layer* allegata;
- **Diagramma delle classi relativo al Business Layer**  
Immagine *Business Layer* allegata;
- **Diagramma delle classi relativo al Presentation Layer**  
Immagine *Presentation Layer* allegata;
- **Diagramma sequenza processo di creazione**  
Immagine *Processo Creazione* allegata.

## 1.5 Maturità del documento

Il presente documento ha raggiunto un buon grado di dettaglio e completezza, ciò non esclude che potrebbe essere soggetto ad incrementi futuri.

## 2 Requisiti di sistema

### 2.1 Requisiti hardware

Per poter utilizzare il plug-in e tutto ciò che permette la sua esecuzione sono presenti dei requisiti hardware da soddisfare:

- RAM: 2 GB;
- Memoria interna libera: 10 GB;
- Processore: minimo *dual core*<sub>g</sub>.

### 2.2 Browser compatibili

Di seguito vengono riportate le versioni dei browser utilizzate durante lo sviluppo sui quali è garantito il funzionamento del nostro plug-in:

- Google Chrome v.73;
- Mozilla Firefox v.66;
- Safari v.11;
- Microsoft Internet Explorer v.11;
- Microsoft Edge v.41.

Affinché tutte le funzionalità offerte dal plug-in vengano eseguite correttamente, è necessario che *JavaScript*<sub>g</sub> sia abilitato.

### 2.3 Sistemi operativi

Il plug-in è stato sviluppato con i seguenti sistemi operativi ed è pertanto compatibile con essi:

- Ubuntu 18.04;
- Windows 7 e 10.



## 3 Installazione

### 3.1 Installazione di Grafana

Per poter installare e utilizzare il plug-in è necessario scaricare e configurare precedentemente Grafana; le istruzioni di installazione sono reperibili al link

<http://docs.grafana.org/installation/>

che le riassume per ogni sistema operativo supportato.

Il plug-in è stato sviluppato utilizzando la versione 5.4.3. Per evitare errori nell'esecuzione, si raccomanda di avvalersi della stessa versione. Una volta terminata la configurazione descritta al riferimento precedente, in Windows avviare l'eseguibile

```
grafana-5.4.3/bin/grafana-server.exe
```

mentre in Linux eseguire il comando

```
sudo service grafana-server start
```

A questo punto, aprire una finestra del browser e navigare all'indirizzo URL [localhost:3000](http://localhost:3000). La porta 3000 è quella di default per Grafana, ma su sistema operativo Windows potrebbe richiedere permessi aggiuntivi.

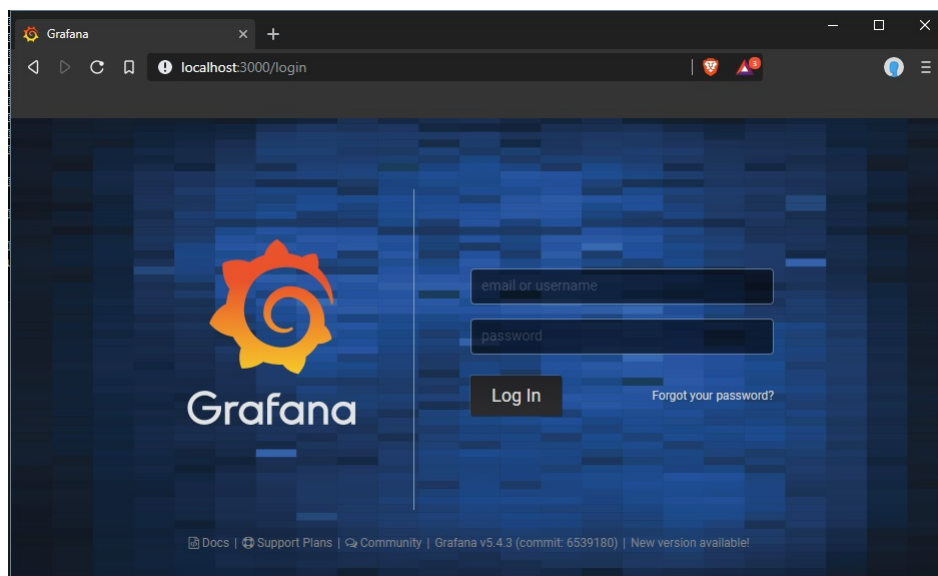


Figura 1: Pagina di login di Grafana




### 3.2 Installazione Node.js

Per usufruire delle funzionalità del plug-in è necessario installare il *framework*<sub>g</sub> Node.js e il relativo gestore dei pacchetti chiamato Node Package Manager (*NPM*<sub>g</sub>), attraverso l'apposita sezione al link

<https://nodejs.org/it/download/>.

In questo modo saranno disponibili i comandi `npm install` e `npm run build`, necessari rispettivamente per l'installazione di tutte le dipendenze specificate nel `package.json` e per l'esecuzione del processo di `build`.

Download the Node.js source code or a pre-built installer for your platform, and start developing today.

LTS Recommended For Most Users	Current Latest Features	
 Windows Installer <small>node-v10.15.3-x64.msi</small>	 macOS Installer <small>node-v10.15.3.pkg</small>	 Source Code <small>node-v10.15.3.tar.gz</small>

Windows Installer (.msi)

Windows Binary (.zip)

macOS Installer (.pkg)

macOS Binary (.tar.gz)

Linux Binaries (x64)

Linux Binaries (ARM)

Source Code

32-bit	64-bit	
32-bit	64-bit	
64-bit		
64-bit		
64-bit		
ARMv6	ARMv7	ARMv8
node-v10.15.3.tar.gz		

Figura 2: Pagina di download di Node.js

Verificare, alla fine, la disponibilità del comando `npm` tramite il comando `npm -v`. In caso negativo, scaricarlo dal link

<https://www.npmjs.com/get-npm/>.

## Install npm

### npm is installed with Node.js

npm is distributed with **Node.js**- which means that when you download Node.js, you automatically get npm installed on your computer.

Download Node.js and npm

Figura 3: Pagina di download di npm

## 3.3 Installazione plug-in

Il plug-in completo è disponibile al link

<https://github.com/NicoloTartaggia/7DOS-plugin>

scaricabile attraverso il bottone "Clone or download" e, in seguito, "Download ZIP", oppure attraverso comando

```
git clone https://github.com/NicoloTartaggia/7DOS-plugin/
```

Una volta scaricato ed estratto dall'archivio compresso, spostare il contenuto all'interno del percorso specifico:

- grafana-5.4.3/data/plugins in Windows;
- var/lib/grafana/plugins in Linux.

Dopodiché, da terminale spostarsi all'interno della cartella del plug-in e eseguire il comando

```
npm install
```

per installare tutti i moduli node necessari al funzionamento del plug-in. Terminata l'installazione, procedere con il comando

```
npm run build
```

per eseguire il processo di build. Infine, riavviare il server di grafana. In Windows riaprire l'eseguibile

```
grafana-server.exe
```

in Linux eseguire il comando

```
sudo service grafana-server restart
```

### 3.4 Installazione e configurazione InfluxDB

Grafana utilizza diverse *datasource*<sub>g</sub> per prelevare i dati da elaborare e monitorare. In particolare, il prodotto sviluppato si appoggia ad *InfluxDB*<sub>g</sub>. Di conseguenza, sono necessari due passaggi:

- Installare InfluxDB su Grafana: dirigersi alla sezione "Configuration" dal side-menu a sinistra e selezionare la voce "Data sources". Successivamente, aggiungere una data-source tramite il bottone "Add data source" e selezionare InfluxDB. Una volta installato, impostare InfluxDB come datasource di default spuntando il relativo checkbox nelle impostazioni;
- Scaricare InfluxDB al link

<https://portal.influxdata.com/downloads/>.

La versione di riferimento utilizzata durante lo sviluppo è la 1.7. Una volta scaricato, avviare il server. In Windows, eseguire

```
influxd.exe
```

mentre in Linux eseguire il comando `sudo service influxdb start`.

L'istanza sarà interrogabile all'indirizzo [localhost:8086](http://localhost:8086).

## 4 Configurazione dell'ambiente di lavoro

Il seguente capitolo descrive come configurare l'ambiente di lavoro in modo corretto.

### 4.1 WebStorm

Per lo sviluppo del plug-in il team ha scelto di utilizzare l'*IDE<sub>g</sub>* WebStorm, sviluppato da JetBrains. L'IDE è a pagamento, tuttavia esso può essere scaricato gratuitamente dal loro sito ufficiale in prova gratuita per trenta giorni oppure se si è in possesso di un'e-mail personale universitaria ottenere gratuitamente una licenza valida un anno.

Il software è disponibile per Microsoft Windows, Linux e MacOS.

### 4.2 VSCode

VSCode è una valida alternativa a WebStorm, che il team consiglia di utilizzare nel caso in cui quest'ultimo non fosse reperibile.

Il software può essere scaricato molto facilmente dal sito ufficiale ed è disponibile per Microsoft Windows, Linux e MacOS.

### 4.3 TSLint e ESLint

TSLint e ESLint verranno automaticamente installati con l'esecuzione del comando:

```
npm install
```

Una volta installati correttamente, WebStorm li rileverà automaticamente tra le dipendenze presenti all'interno del package.json e procederà a segnalare tutti gli errori relativi all'analisi statica rilevati, senza la necessità di dover eseguire il comando:

```
npm run build
```

---

## 5 Test

Questo capitolo descrive le procedure per eseguire i test sul funzionamento e sulla sintassi del codice.

### 5.1 Test sul codice

Per avviare i test sul funzionamento del codice TypeScript, è sufficiente eseguire da terminale il comando:

```
npm run test
```

Il comando avvierà l'esecuzione di tutti i test presenti nella cartella `/src/test`. Per avviare i test sulla sintassi del codice è necessario lanciare i comandi:

- `npm run eslint` per verificare la formattazione dei file TypeScript;
- `npm run tslint` per verificare la sintassi TypeScript.

Alternativamente questi due comandi possono essere eseguiti assieme lanciando:

```
npm run eslint && npm run tslint
```

È importante notare che il comando congiunto non è compatibile con *Windows Powershell*. Al termine verranno segnalate le parti di codice che non rispettano le linee guida.

### 5.2 Code Coverage

Per avviare il calcolo del code coverage è sufficiente eseguire da terminale il comando:

```
npm run coverage
```

Il comando esegue prima i test generando un report di coverage (in formato text-lcov) e poi manda direttamente il risultato a [coveralls.io](https://coveralls.io). Se la repository non è pubblica è necessario generare e usare un token per l'account usato. La precisa procedura per fare ciò è presente nella documentazione di [coveralls.io](https://coveralls.io).

## 6 Tecnologie interessate

### 6.1 JsBayes

Libreria JavaScript consigliata dal proponente, che permette di definire una rete Bayesiana in forma di grafo, e successivamente di inferire le probabilità dei suoi nodi tramite *campionamento a pesatura di verosimiglianza*<sub>g</sub>. Essa costituisce il cardine del modello matematico e delle procedure di calcolo.

### 6.2 node-influx

Libreria TypeScript che rende disponibile una semplice API per effettuare svariati tipi di operazioni su database Influx, senza dipendenze esterne. È stata utilizzata per l'implementazione di client Influx per la lettura e scrittura di informazioni.

### 6.3 rx-http-request

Libreria TypeScript che permette di eseguire richieste HTTP dal lato client, operazione indispensabile all'interno del nostro progetto per ottenere informazioni dalla API HTTP di Grafana.

### 6.4 stream-http

Libreria JavaScript il cui utilizzo viene consigliato dalla documentazione di `node-influx`; assicura il corretto funzionamento dei timeout delle richieste andando a sostituire il modulo `http` nativo di Node.js.

## 7 Architettura

All'interno della seguente sezione verrà descritta l'architettura dell'intero sistema.

Ogni componente logico del plug-in viene eseguito all'interno dello stesso, e quindi all'interno del browser, senza appoggiarsi a server esterni per l'esecuzione. Per questo motivo ogni panel è un componente a sé stante e indipendente.

Per la realizzazione dell'architettura del plug-in il team ha deciso di adottare uno stile architetturale a layer.

I principali layer che sono stati individuati nel corso dello sviluppo dell'applicazione sono i seguenti:

- **Presentation layer:** si occupa di gestire la componente grafica del panel;
- **Persistence layer:** si occupa di mantenere la struttura della rete;
- **Business layer:** incorpora tutta la logica relativa all'intero processo di ricalcolo delle probabilità;
- **Database layer:** composto dall'insieme di tutti i database esterni forniti dall'utente per il reperimento delle informazioni.

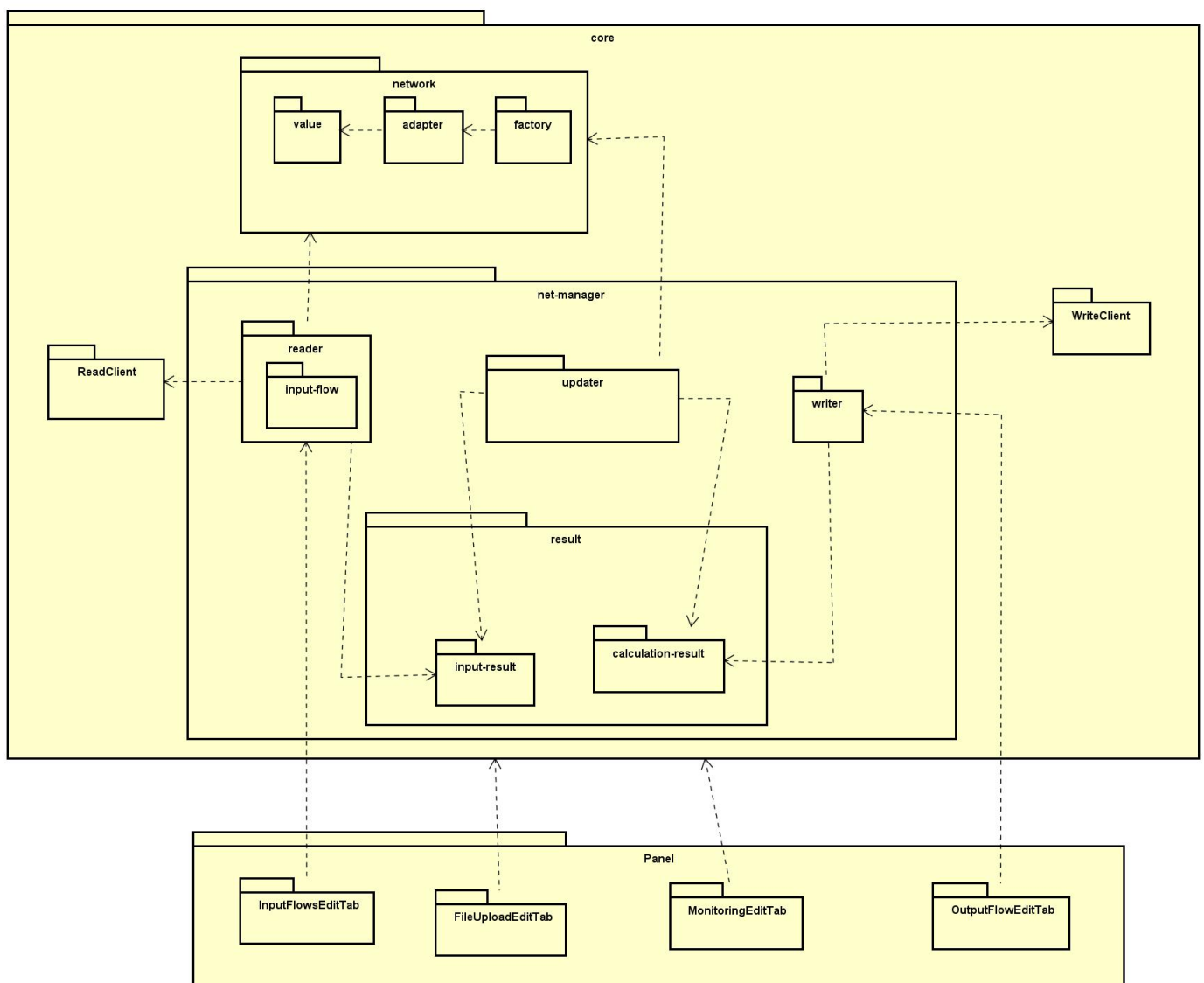


Figura 4: Diagramma dei package

Per vedere in dettaglio il diagramma delle classi relativo all'architettura complessiva del plug-in consultare l'immagine *Diagramma Delle Classi* consegnata in allegato al documento.

Analizziamo ora più in dettaglio ciascuno dei layer precedentemente descritti.

## 7.1 Persistence Layer

L'intera nostra applicazione è basata sulla libreria Javascript JSBayes consigliata dal proponente, la quale permette di mantenere l'intera struttura della rete ed esegue su di essa il calcolo delle probabilità di ogni stato associato ad ogni nodo della rete. Questa libreria tuttavia presenta non pochi problemi, tra i quali una pressochè totale assenza della gestione degli errori, una difficile interazione con altri oggetti, ed una scarsa estendibilità. Il persi-



stence layer è composto principalmente da un insieme di classi che permettono di ovviare ai problemi precedentemente descritti.

Per vedere in dettaglio il diagramma delle classi relativo al persistence layer del plug-in consultare l'immagine *Persistence Layer* consegnata in allegato al documento.

### 7.1.1 NetworkAdapter

La classe NetworkAdapter ha il compito di schermare tutte le operazioni non sicure di JSBayes, cioè quelle che vanno a modificare la struttura della rete rischiando quindi di minare la potenziale integrità dei dati. Essa espone solamente i metodi necessari per effettuare il ricalcolo delle probabilità e che quindi non modificano in alcun modo lo stato.

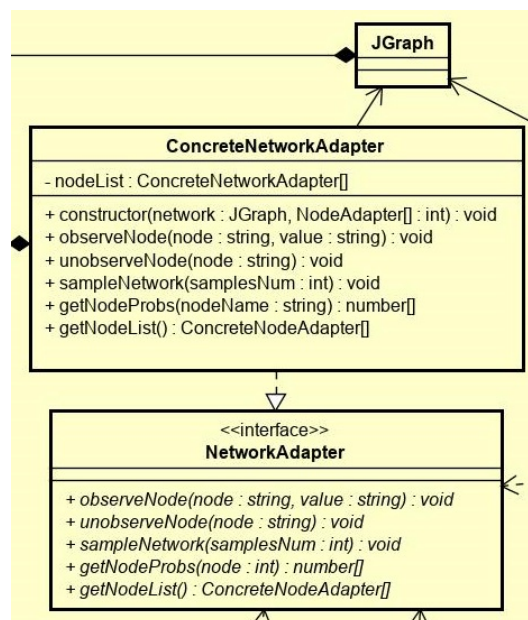


Figura 5: Diagramma UML NetworkAdapter

### 7.1.2 NodeAdapter

Per lo sviluppo delle funzionalità del plug-in il team ha avuto la necessità di aggiungere informazioni ai singoli nodi della rete bayesiana memorizzata da JSBayes. Estendere dalle classi offerte dalla libreria era impensabile a causa dei molteplici problemi descritti all'inizio di questa sezione. Per questo motivo abbiamo deciso di realizzare un adapter anche per i singoli nodi di JSBayes ed includere all'interno di questi tutte le informazioni aggiuntive necessarie, come gli `AbstractValue` che verranno descritti in dettaglio all'interno della sezione seguente.

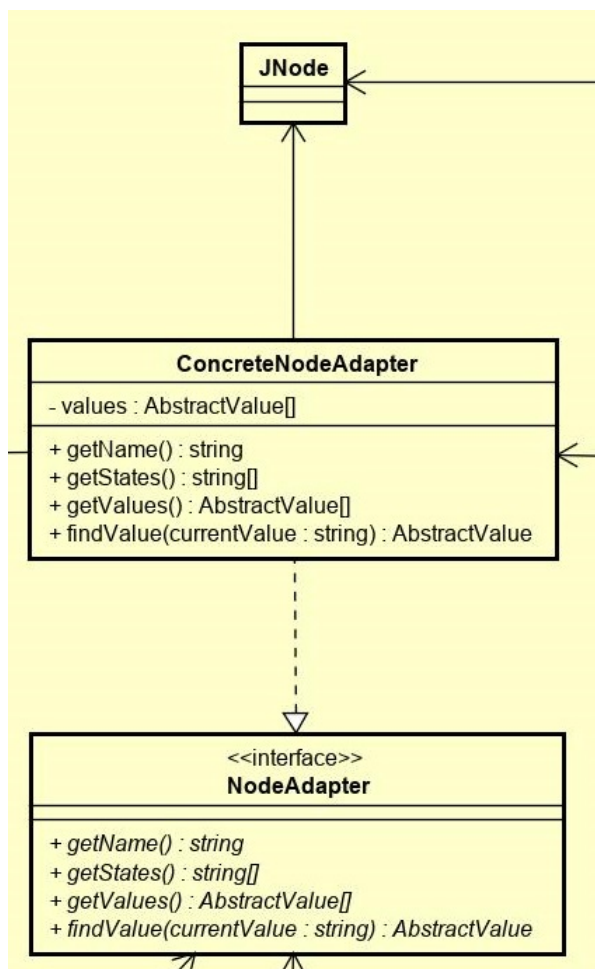


Figura 6: Diagramma UML NodeAdapter

### 7.1.3 AbstractValue

Per poter determinare in quale stato il nodo si trova sulla base dei dati prelevati da una qualsiasi fonte dati, come un database, il semplice nome che JSBayes associa ad ogni stato non era sufficiente. Il compito degli **AbstractValue** è proprio quello di colmare questa lacuna. Invocando su un oggetto **AbstractValue** il metodo `isValueType(value:string):bool` e passandogli come parametro il risultato di una lettura da una qualsiasi fonte dati l'**AbstractValue** ritorna un boolean indicando all'invocatore se lo stato associato è attualmente vero o meno.

Il team ha realizzato solamente tre implementazioni concrete di abstract value, rispettivamente **RangeValue**, **StringValue** e **BoolValue**, tuttavia è possibile realizzare altre implementazioni semplicemente estendendo dall'interfaccia **AbstractValue**.

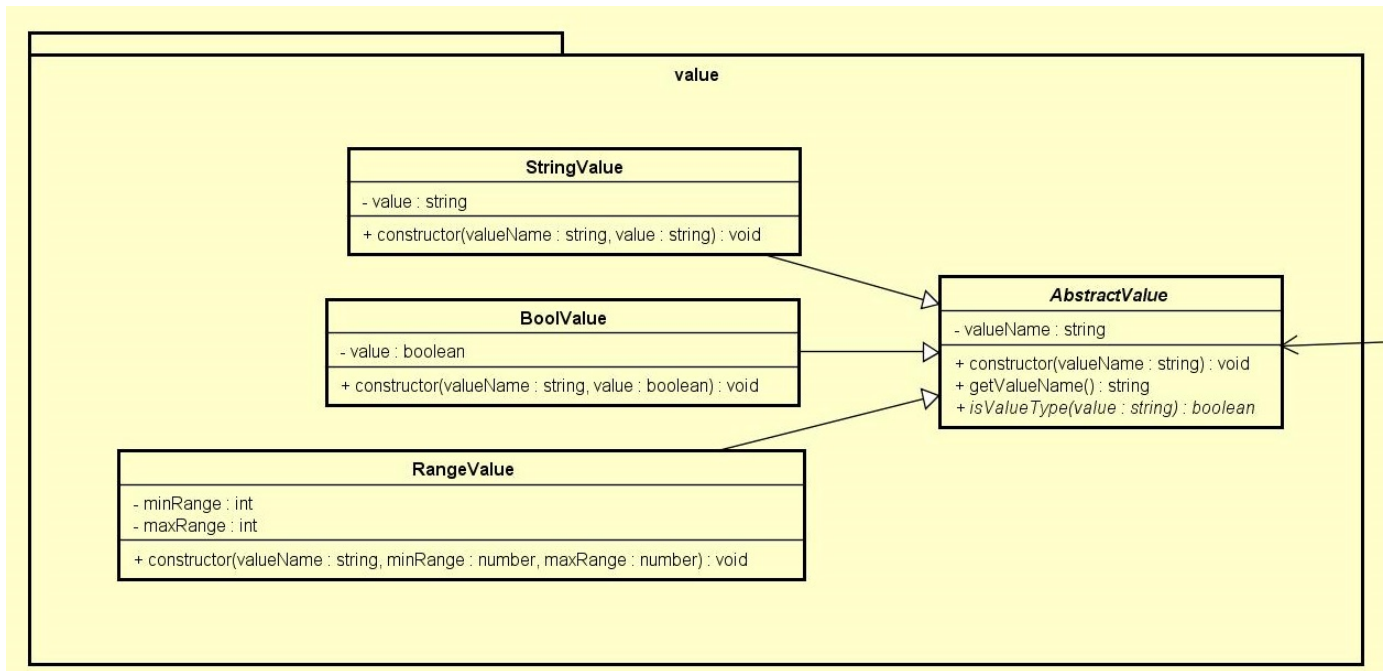


Figura 7: Diagramma UML AbstractValue

#### 7.1.4 NetBuilder

Per garantire l'integrità dei dati abbiamo deciso di esternalizzare il processo di creazione della rete JSBayes all'interno di un builder esterno il quale ha il compito di effettuare tutti i controlli necessari e ritornare un riferimento ad un `NetworkAdapter` solo al termine dell'intero processo di creazione invocando il metodo `build():NetworkAdapter`.

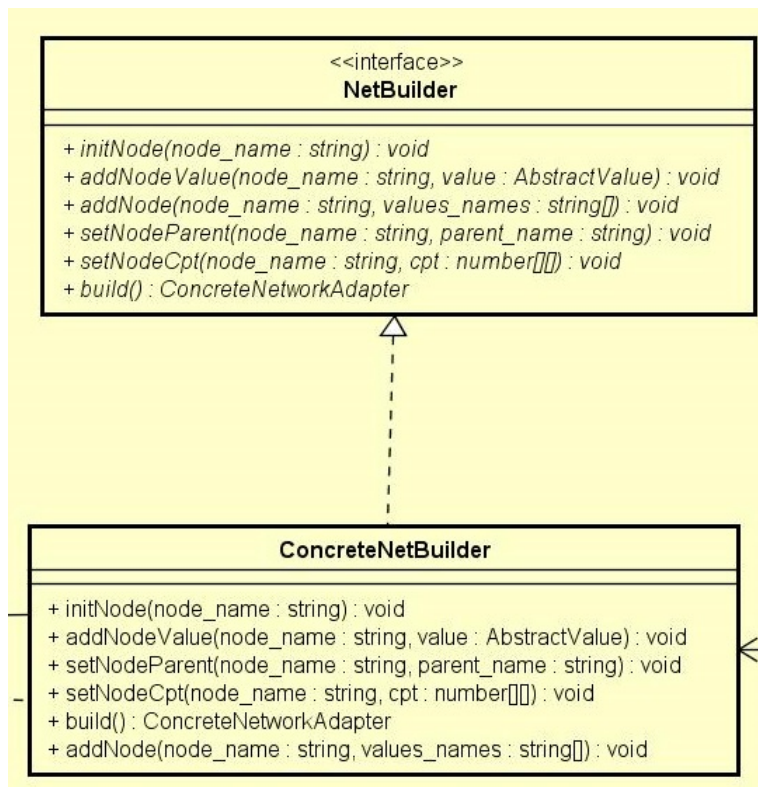


Figura 8: Diagramma UML NetBuilder

### 7.1.5 NetParser

Il NetParser ha il compito di realizzare un NetAdapter a partire dal contenuto di un file di testo, sfruttando le funzionalità esposte dal NetBuilder. Il team fino ad ora ha realizzato un'unica implementazione, quella relativa a file di tipo JSON in quanto era l'unico formato richiesto esplicitamente dal proponente. Nel caso in cui un giorno fosse necessario utilizzare formati differenti sarà sufficiente realizzare una differente implementazione dell'interfaccia NetParser.

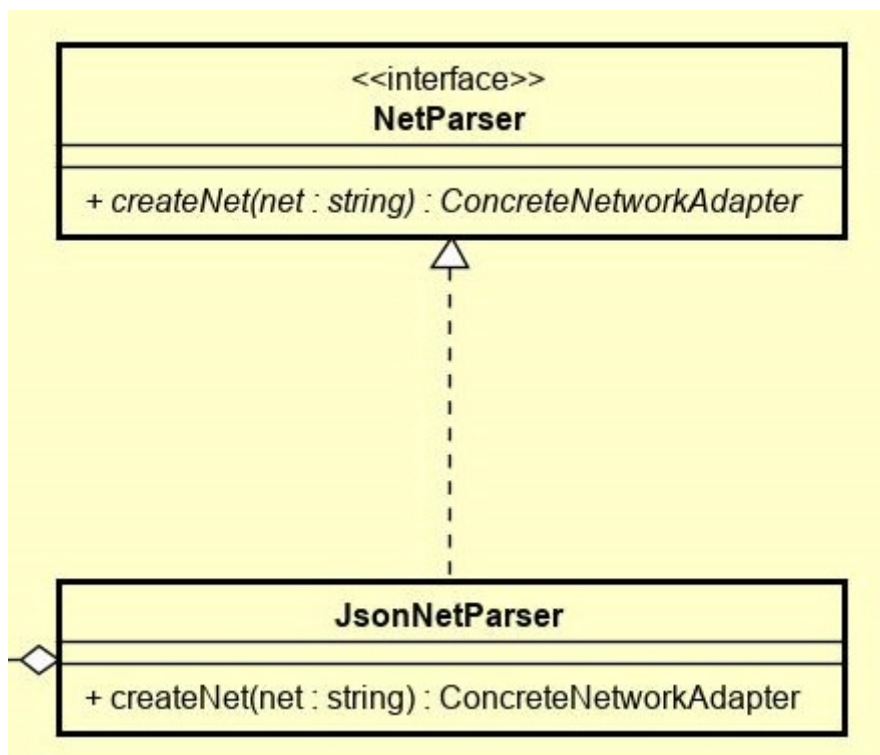


Figura 9: Diagramma UML NetParser

## 7.2 Business Layer

Il business layer ingloba all'interno di esso tutta la logica relativa al processo di calcolo delle probabilità. Dopo un'attenta analisi del problema il team è riuscito a scomporre il processo di calcolo delle probabilità in 3 macro-fasi principali:

- La lettura dei dati dai database associati ai nodi delle rete;
- Il processo di calcolo delle probabilità vero e proprio partendo dai dati letti precedentemente;
- La scrittura delle probabilità appena calcolate su un database che l'utente poi potrà utilizzare per fare la visualizzazione dei dati su Grafana.

Ci è sembrato dunque abbastanza naturale modellare l'architettura del business layer in tre oggetti distinti ognuno dei quali si occupa di gestire una specifica fase del processo dall'inizio alla fine.

Per vedere in dettaglio il diagramma delle classi relativo al business layer del plug-in consultare l'immagine *Business Layer* consegnata in allegato al documento.

Analizziamo ora più in dettaglio gli oggetti precedentemente citati.

### 7.2.1 NetReader

Il NetReader ha il compito di associare i nodi della rete a delle sorgenti dati scelte dall'utente, come per esempio dei database. Quest'ultime vengono rappresentate all'interno della nostra applicazione da oggetti di tipo Flow.

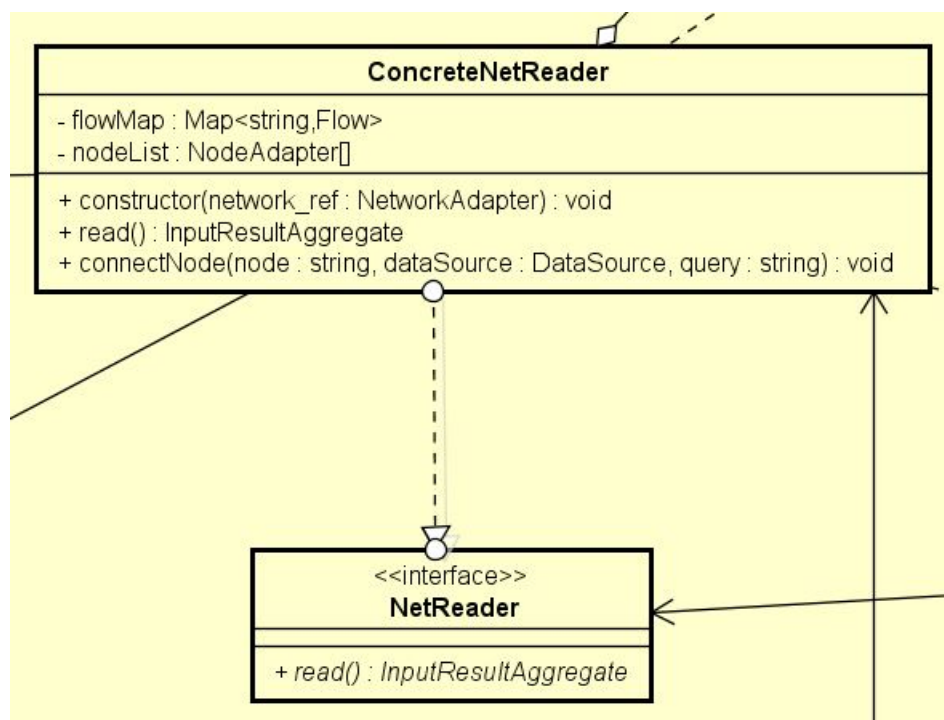


Figura 10: Diagramma UML NetReader

#### 7.2.1.1 Flow

Un oggetto Flow ha il compito ritornare un risultato prelevato da una qualsiasi sorgente dati. Il team attualmente ha realizzato un'unica implementazione di un Flow il ClientFlow il quale utilizza dei ReadClient, di cui parleremo più approfonditamente all'interno della prossima sezione, per interfacciarsi con dei database.

#### 7.2.1.2 ClientPool

Per non dover istanziare più client di lettura per la stessa sorgente dati o database, abbiamo implementato una Object Pool per i client di lettura: quando si connette un nodo ad un flusso di dati, se il client richiesto esiste viene estratto dalla pool, altrimenti viene creato. Di seguito è possibile vedere un diagramma di sequenza il quale riassume il processo di associazione di un flusso dati ad un nodo nel caso in cui il client non sia già presente all'interno della pool.

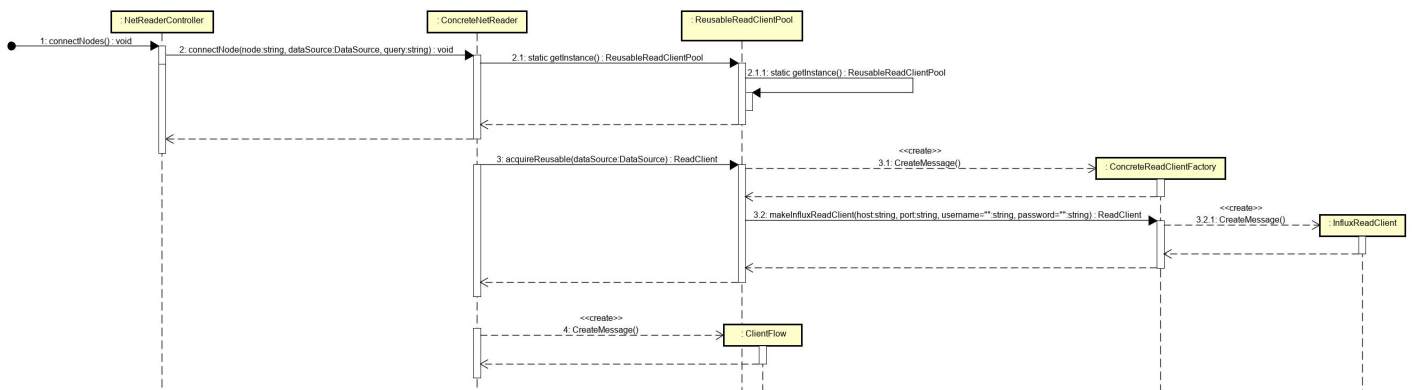


Figura 11: Diagramma di sequenza connessione nodi

### 7.2.2 NetUpdater

NetUpdater ha il compito di effettuare il calcolo delle probabilità vero e proprio utilizzando i dati letti da NetReader e le funzionalità esposte dal NetworkAdapter.

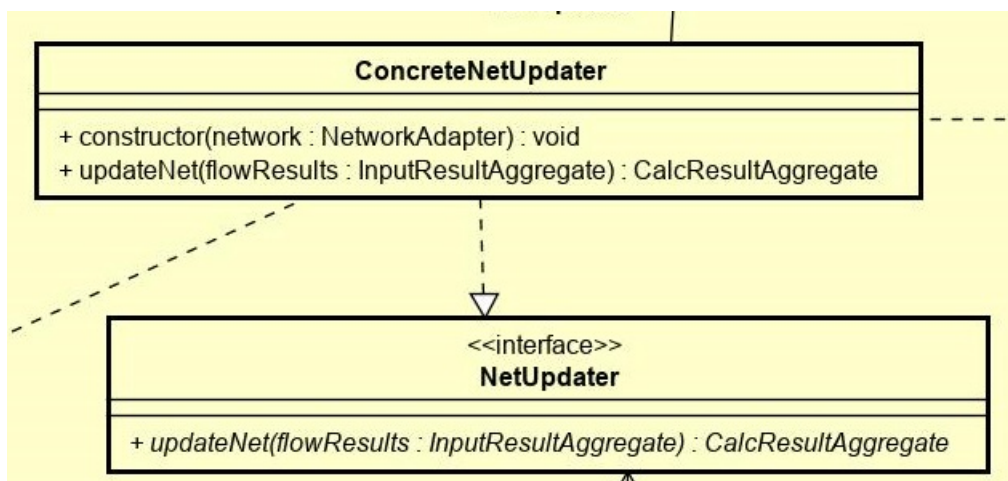


Figura 12: Diagramma UML NetUpdater

### 7.2.3 NetWriter

Il NetWriter ha il compito di scrivere all'interno di un apposito database scelto dall'utente tutti i dati calcolati dal NetUpdater. Per fare ciò esso si appoggia ad uno o più WriteClient classe che analizzeremo più approfonditamente all'interno del database layer. Il team, ai fini del progetto, attualmente ha realizzato un'unica implementazione del NetWriter, il SingleNetWriter il quale scrive tutti i dati ricevuti in input all'interno di un unico database. È importante sottolineare tuttavia come, grazie all'interfaccia NetWriter, sia relativamente semplice integrare all'interno del plug-in una versione differente del NetWriter il quale per esempio permette la scrittura dei dati ricevuti in input all'interno di molteplici database differenti.

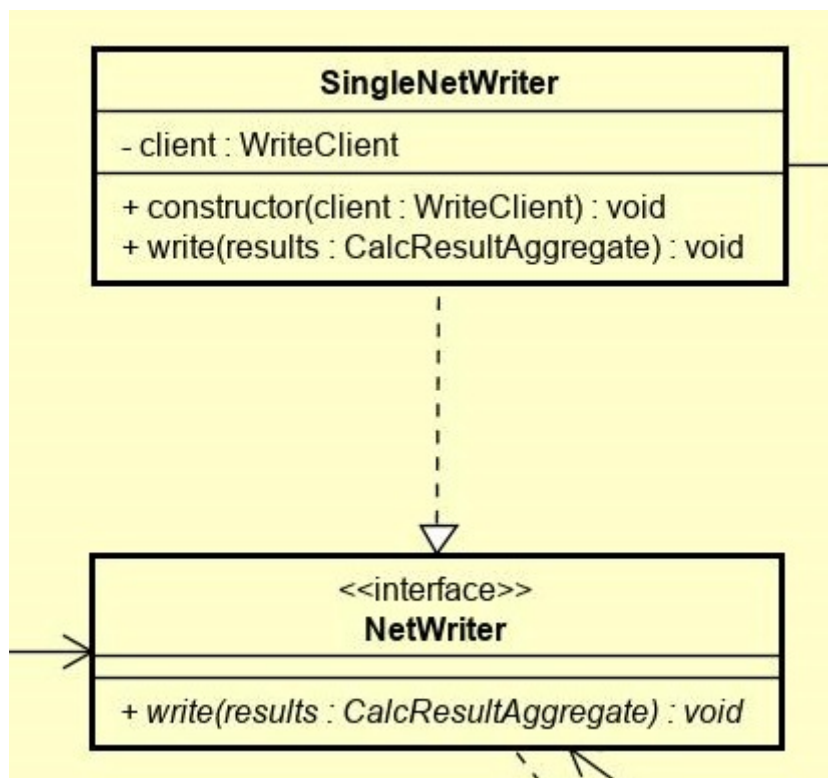


Figura 13: Diagramma UML NetWriter

#### 7.2.4 NetManager

La classe **NetManager** ha un riferimento ad un'istanza di **NetReader**, **NetUpdater** e **NetWriter**. Esso ha il compito di coordinare l'intero processo di calcolo delle probabilità invocando sequenzialmente le operazioni giuste nell'ordine corretto.

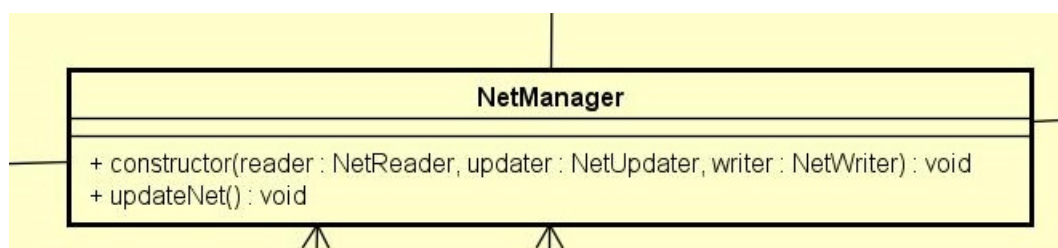


Figura 14: Diagramma UML NetManager

#### 7.2.5 Results

**NetReader**, **NetUpdater** e **NetWriter** comunicano tra loro fornendo i risultati delle proprie operazioni all'interno di appositi oggetti "risultato" il cui cambiamento è altamente improbabile. In questo modo è possibile effettuare anche importanti modifiche alla struttura interna di queste macro-componenti senza che le interazioni con le altre ne risentano anche solo minimamente.



Inoltre abbiamo deciso di rendere questi oggetti risultato degli iterator per garantire un ordine nel loro scorrimento.

In particolare sono state realizzate due tipologie di result:

- Gli `InputResult` ritornati dal `NetReader` al termine delle sue operazioni ed utilizzati dal `NetUpdater` per effettuare il calcolo delle probabilità;

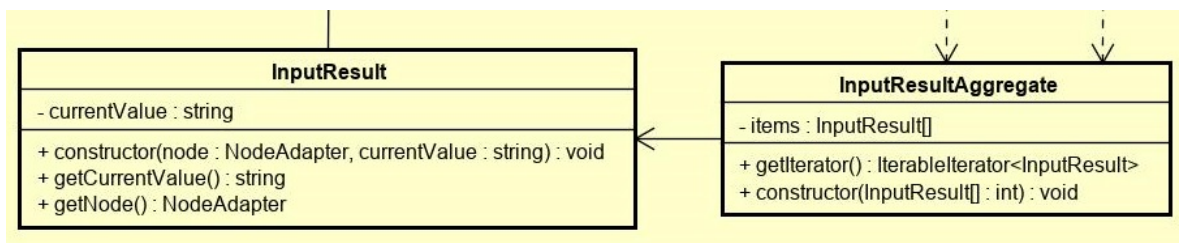


Figura 15: Diagramma UML `InputResult`

- I `CalcResult` ritornati dal `NetUpdater` al termine delle sue operazioni ed utilizzati dal `NetWriter` per effettuare la scrittura sul database di output indicato dall'utente.

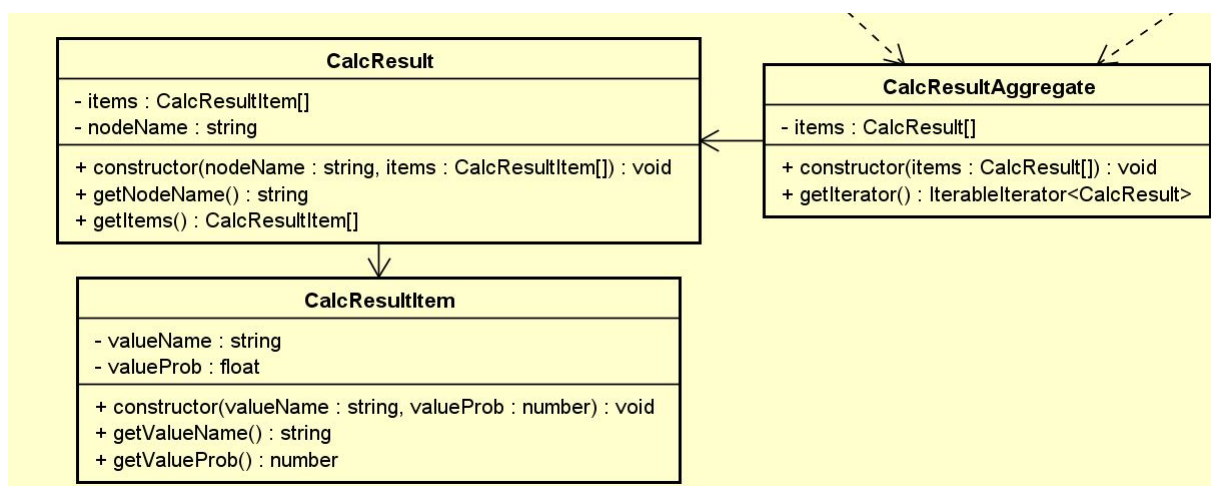


Figura 16: Diagramma UML `CalcResult`

Di seguito è possibile vedere un diagramma di sequenza il quale riassume l'intero processo di calcolo delle probabilità descritto all'interno di questa sezione.

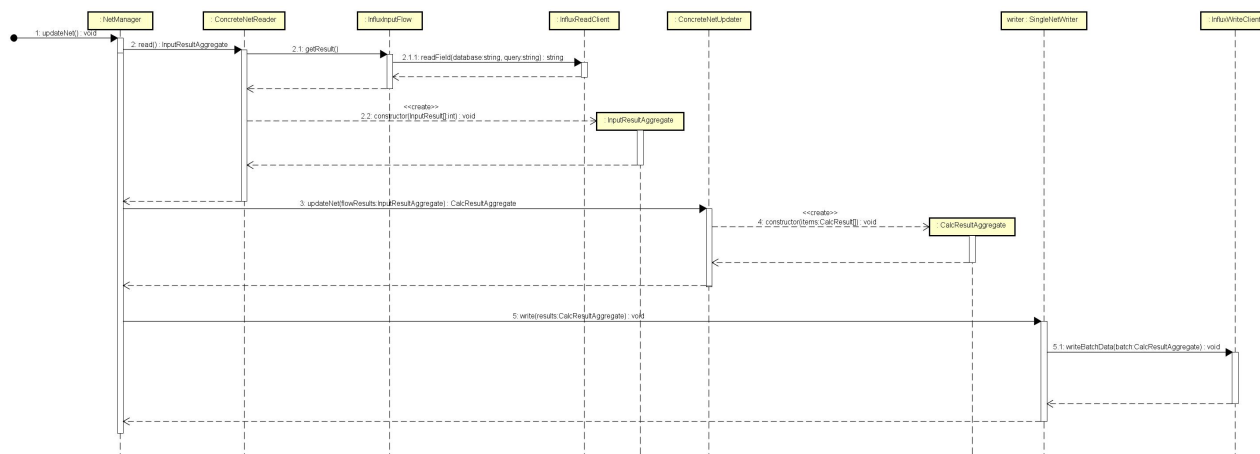


Figura 17: Diagramma sequenza calcolo probabilità

### 7.3 Database Layer

Il database layer è composto da tutto l'insieme di classi che permettono all'applicazione di interfacciarsi con sorgenti dati esterne come per l'appunto dei database. In particolare questo layer è suddivisibile in due tipologie di classi, i ReadClient ed i WriteClient i quali offrono rispettivamente funzionalità di scrittura e lettura su database.

Il team attualmente ha realizzato solo due implementazioni di ReadClient e WriteClient, quelle necessarie per interfacciarsi con database di tipo influx in quanto espressamente richiesto dal committente.

Tuttavia essendo i ReadClient e WriteClient degli strategy pattern è relativamente facile realizzare differenti implementazioni di quest'ultimi che permettono di interfacciarsi con database differenti.

Inoltre per semplificare la creazione dei client si è deciso di implementare un abstract factory.

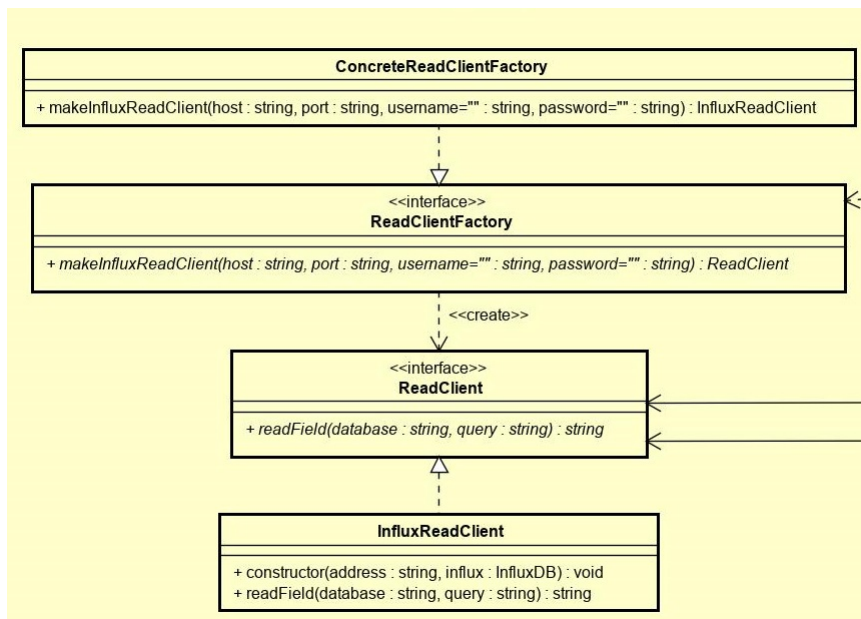


Figura 18: Diagramma UML ReadClient

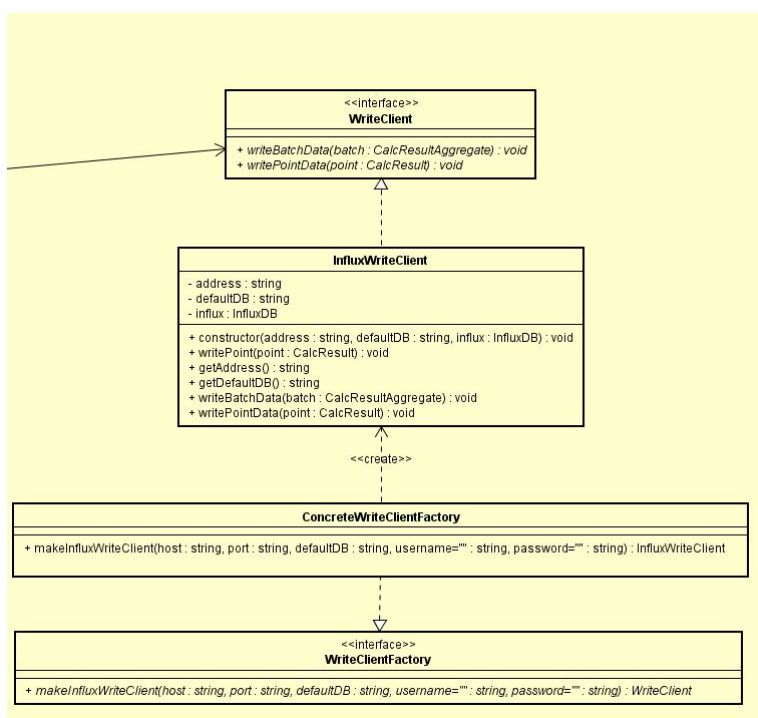


Figura 19: Diagramma UML WriteClient

## 7.4 Presentation Layer

Il presentation layer ha il compito di gestire l'interfaccia grafica del plug-in.

Ad ogni tab di edit del plug-in è associata una view ed un controller, in particolare abbiamo:

- Una tab per l'associazione dei database da cui prelevare i dati necessari per il processo di calcolo delle probabilità, la quale fa riferimento al NetReader come model;
- Una tab che permette di selezionare il database di output in cui si vogliono scrivere le probabilità calcolate, la quale fa riferimento al NetWriter come model;
- Una tab in cui l'utente può caricare un file JSON a partire dal quale verrà poi creata l'intera rete, il cui model è il NetParser;
- Una tab in cui l'utente può avviare e terminare il processo di ricalcolo continuo e scegliere la frequenza con cui quest'ultimo avverrà. Questa tab fa riferimento al Time-BasedUpdater come model.

Per vedere in dettaglio il diagramma delle classi relativo al Presentation layer del plug-in consultare l'immagine *Presentation Layer* consegnata in allegato al documento.

L'immagine *Processo Creazione* allegata al documento permette di vedere un diagramma di sequenza il quale riassume l'intero processo di creazione delle classi che avviene una volta avviato il plug-in.

## 8 Estensione delle funzionalità

Il plug-in è stato progettato e realizzato per poter essere facilmente estensibile. Di seguito vengono elencati i principali punti di estensione per l'aggiunta di nuove funzionalità al prodotto.

### 8.1 Supporto di nuovi formati per la lettura della rete

Al momento della stesura, il plug-in è in grado di leggere solamente reti Bayesiane in formato JSON codificate secondo regole precise. Per aggiungere il supporto ad un formato diverso, eventualmente con codifica della rete differente da quella in uso al momento, è sufficiente creare una nuova implementazione dell'interfaccia `NetParser` (vedere §7.1.5) il cui metodo `createNet(net: string): ConcreteNetworkAdapter` invochi correttamente le funzionalità di `NetBuilder` (vedere §7.1.4) per la creazione della rete.

**N.B.:** il formato del file deve essere supportato in lettura da TypeScript. Per aggiungere formati non supportati da TypeScript occorrerà implementare le funzionalità necessarie a leggere tali formati come stringhe di testo.

### 8.2 Supporto per nuove datasource

Il plug-in supporta nativamente lettura e scrittura su datasource Influx, ma si presta facilmente all'aggiunta di client adatti a supportare datasource differenti grazie alle classi `InputResult` e `CalcResult` (vedere §7.2.5), che standardizzano la comunicazione tra client (rispettivamente, di lettura e scrittura) e Business Layer dell'applicazione.

#### 8.2.1 In lettura

Per dare la possibilità di leggere da una nuova datasource, è sufficiente realizzare una implementazione ad-hoc dell'interfaccia `ReadClient` (vedere §7.3), aggiungendo il relativo metodo di costruzione a `ReadClientFactory` e alle sue implementazioni coinvolte. La `ReadClientPool` descritta in vedere §7.2.1.2 non necessita di adattamenti, in quanto è in grado di gestire implementazioni diverse di `ReadClient`.

#### 8.2.2 In scrittura

Per dare la possibilità di scrivere su una nuova datasource, è sufficiente realizzare una implementazione ad-hoc dell'interfaccia `WriteClient` (vedere §7.3), aggiungendo il relativo metodo di costruzione a `WriteClientFactory` e alle sue implementazioni coinvolte.

### 8.3 Supporto per nuovi tipi di client

Nel caso si desiderasse aggiungere diversi tipi di client, ad esempio client connessi a più host, è sufficiente scrivere una implementazione ad hoc di `ReadClient` o `WriteClient`, a seconda della necessità, e creare una nuova implementazione di, rispettivamente, `ReadClientFactory` e `WriteClientFactory`.

## 9 Struttura del JSON

I file JSON che contengono la definizione di una rete Bayesiana sono strutturati nel seguente modo:

- **nodes**: contiene l'elenco dei nodi della rete;
  - **name**: nome del nodo;
  - **values**: contiene l'elenco delle values:
    - \* **name**: nome della value;
    - \* **type**: tipo della value;
    - \* **value/rangeMin/rangeMax**: valore della value.
  - **parents**: contiene l'elenco dei nodi padri;
  - **cpt**: contiene l'elenco delle probabilità associate.

Ecco un esempio di rete con due nodi in formato JSON:

```
1 {
2   "nodes": [
3     {
4       "name": "Node1",
5       "values": [
6         {
7           "name": "Example of string value",
8           "type": "string",
9           "value": "Value1"
10        },
11        {
12          "name": "Another example of string value",
13          "type": "string",
14          "value": "Value2"
15        }
16      ],
17      "parents": [ "Node2" ],
18      "cpt": [[ 0.2 , 0.8 ] , [ 0.5 , 0.5 ] , [ 0.4 , 0.6 ] ]
19    },
20    {
21      "name": "Node2",
22      "values": [
23        {
24          "name": "Low Range",
25          "type": "range",
26          "rangeMin": 0 ,
27          "rangeMax": 10
28        },
29        {
30          "name": "Normal Range",
```

```
31         "type": "range",
32         "rangeMin": 11,
33         "rangeMax": 80
34     },
35     {
36         "name": "Alert Range",
37         "type": "range",
38         "rangeMin": 81,
39         "rangeMax": 100
40     }
41 ],
42 "parents": [],
43 "cpt": [[0.6, 0.2, 0.2]]
44 }
45 ]
46 }
```



## A Glossario

### C

#### Campionamento a pesatura di verosimiglianza

Tecnica di inferenza delle probabilità dei nodi di una rete Bayesiana in cui i risultati di ogni campionamento vengono valutati in base alla verosimiglianza degli esiti: se un esito è difficilmente verificato, conta di meno nel calcolo della media delle probabilità.

### D

#### Datasource

Una datasource è una sorgente di dati in Grafana. Solitamente si tratta di un database. Grafana supporta nativamente:

- CloudWatch;
- Elasticsearch;
- Graphite;
- InfluxDB;
- Microsoft SQL;
- MySql;
- OpenTSDB;
- PostgreSQL;
- Prometheus;
- Stackdriver.

#### Dual core

CPU composta da due core, ovvero da due nuclei di processori. Questa struttura permette di dimezzare il carico di lavoro di ogni processore e di svolgere operazioni in parallelo.

### F

#### Framework

Un framework è un architettura di supporto che ha lo scopo di ospitare e facilitare lo sviluppo di software.

## I

### IDE

IDE: Integrated Development Environment è un applicazione software che fornisce tutta una serie di funzionalità, tool e features utili allo sviluppo software.

### InfluxDB

InfluxDB è un database basato sul concetto di serie temporale. InfluxDB è specializzato e ottimizzato per il salvataggio e la lettura di serie temporali: record salvati in ordine temporale e caratterizzati dal timestamp, ovvero un campo che indica una data. InfluxDB è utilizzato per lo più in ambiti in cui è necessario salvare valori generati da sensori oppure analytics in tempo reale.

## J

### JSbayes

JSbayes è una libreria javascript che implementa un tool per l'inferenza di reti bayesiane.

## N

### Node

Node.js è un ambiente run-time che permette di eseguire codice JavaScript al di fuori del browser.

### Npm

Npm: Node.js package manager è il package manager di default di Node.js. Consiste in un applicativo client a riga di comando e un database online pubblico chiamato npm registry. Npm registry può essere navigato tramite il client a riga di comando per cercare ed installare packages.

## P

### Package.json

Il package.json è un file, in formato json, utilizzato principalmente in progetti Javascript o Node.js che permettono di configurare il package o l'applicazione. Permette inoltre a npm o yarn di salvare nomi e versioni dei package installati.

## **Panel**

Un *panel* è una rappresentazione visiva di dati elaborati da un sistema mostrati sotto-forma di grafici.

## **R**

### **Root directory**

La root directory di una qualsiasi partizione, è la cartella più "alta" nella gerarchia delle cartelle.