2015 - 2016

zioFrank

zioFrank Team

Andrea Giuliani	194352	p90.cc@hotmail.it
Gabriele Di Rocco	195037	squall_l@live.it
Daniele Evangelista	151125	vandaniel83@libero.it
Valerio Piccioni	223000	vesparo@gmail.com
Francesca Ricci	231669	fra.ticci71@gmail.com
Vincenzo Battisti	204509	vincenzo.battisti@gmail.com
Giovanni D'Agostino	202643	giova23@hotmail.it

[PPC – DELIVERABLE #3]

Analisi dei requisiti e prime assunzioni sul sistema da sviluppare per il committente.

Project Guideline

[Do not remove this page]

This page provides the Guidelines to be followed when preparing the report for the Software Engineering course. You have to submit the following information:

- This Report
- Diagrams (Analysis Model, Component Diagrams, Sequence Diagrams, Entity Relationships Diagrams)
- Effort Recording (Excel file)

Important:

- document risky/difficult/complex/highly discussed requirements
- document decisions taken by the team
- iterate: do not spend more than 1-2 full days for each iteration
- prioritize requirements, scenarios, users, etc. etc.

Project Rules and Evaluation Criteria

General information:

- This homework will cover the 80% of your final grade (20% will come from the oral examination).
- The complete and final version of this document shall be not longer than 40 pages (excluding this page and the Appendix).
- Groups composed of seven students (preferably).

I expect the groups to submit their work through GitHub

Use the same file to document the various deliverable.
Document in this file how Deliverable "i+1" improves over Deliverable "i".

Project evaluation:
Evaluation is not based on "quantity" but on "quality" where quality means:

- Completeness of delivered Diagrams
- (Semantic and syntactic) Correctness of the delivered Diagrams
- Quality of the design decisions taken
- Quality of the produced code

Index - Content of this Deliverable

In questa session andiamo a mettere l'indice dei contenuti di questo DELIVERABLE.

List of Challenging Tasks Solved

ID	Challenging Task	Date (the Task is identified)	Date (the Challenging is solved)	Know How
S1	Individuare laddove è necessario o meno dividere un sistema in sottosistemi differenti o accorpare due componenti in un'unica componente più grande.	03/12/15	In corso…	Ad ogni passo che poniamo in avanti nella modellazione troviamo continue risposte a questa domanda. Stimiamo che scendendo ad un più basso livello di astrazione si chiarirà maggiormente l'utilità di accorpare/dividere due componenti.
S2	Messa a fuoco delle componenti del Sistema e dei servizi implementati da ognuna di esse ad un alto livello di astrazione	07/12/15	09/12/15	Un ampio dibattito a 7 ci ha permesso di confrontare le differenti visioni del sistema e di darne una nuova rappresentazione ritenuta ottimale.
S3	Individuare la collocazione fisica dei software che andremo a produrre per il sistema ed i vincoli architetturali richiesti dal costumer.	07/12/15	11/12/15	L'interrogazione diretta del committente circa questo tema si è rivelata soddisfacente alla comprensione del requisito. A seguire si sono prese delle decisioni in merito presenti nella sezione ASSUNZIONI.
S4	Acquisire cognizione di quale sarà verosimilmente l'ordine di grandezza degli alberi, degli attributi e delle operazioni che Micron si aspetta di poter gestire nel nostro sistema per evitare di proporre un prodotto sottodimensionato rispetto alle esigenze concrete.	21/12/15	23/12/15	Richiesta diretta al committente.
S5	Allineare i differenti punti di vista del Team per evitare discussioni future su decisioni già fissate.	13/12/15	21/12/15	Una serie di discussioni di gruppo, schemi alla lavagna ed interazioni dirette con il committente.

ID	Challenging Task	Date (the Task is identified)	Date (the Challenging is solved)	Know How
S6	Sottomettere le scelte di Design al committente il prima possibile per avere maggior tempo per dedicarci ai rischi che ci preoccupano maggiormente.	13/12/15	28/12/15	Anticipare la consegna del Deliverable 2.
S7	Arrivare ad un embrione della fase implementativa entro la terza consegna.	22/12/15	20/01/16	Aumento intensivo delle ore spese sul learning dei linguaggi e degli IDE.
S8	Operare scelte di Design valide per garantire la scalabilità ed il multiaccesso.	22/12/15	19/01/16	Confronto con committente Daniele Spinosi e con la sua maggiore esperienza in ambito software.

List of Challenging Task Unsolved and related Risk

ID	Challenging Task	Date (the Task is identified)	Priority Level	Side Effects	Know How
U1	Ristrutturare considerevolmente il DB ad una fase ormai avanzata della progettazione per facilitare in maniera non trascurabile l'efficienza del codice in fase esecutiva grazie all'introduzione di una nuova soluzione algoritmica per la navigazione dell'albero.	18/01/16	High	Fallire questa Challenge significa non riuscire a trarre i vantaggi aspettati dalla soluzione algoritmica teorizzata e quindi considerare vana la spesa di tempo operata in questa task.	A seguito di un approfondito dibattito tra i membri del gruppo (inizialmente non tutti concordi) si è deciso di partire immediatamente con la ristrutturazione del DB per scoprire eventuali inefficienze il prima possibile.
U2	Investire troppo tempo in decisioni di design potenzialmente marginali o viceversa rischiare di sottovalutare alcuni aspetti della modellazione.	20/01/16	Medium	Esasperare tali discussioni rischia di essere controproducente per il Team stesso che oltre a spendere tempo rischia sovente di incappare in fraintendimenti interni.	Ampi dibattiti ed una buona dose di elasticità mentale riescono a lenire gli attriti ed a fornire una via di fuga al problema sollevato. Il più delle volte questo approccio è risultato vincente.

A.1 – Requisiti Funzionali

In questa sessione vengono listati i requisiti funzionali necessari alla realizzazione del nostro sistema, provvedendo per ognuno a devidenziarne il livello di priorità secondo una scala da 1 a 3, con 1 = ALTA PRIORITA' e 3 = BASSA PRIORITA'.

Il sistema PPC è un sottosistema autonomo facente parte di un macrosistema Micron. Esso deve permettere all'Utente Micron di generare alberi soddisfacenti determinate caratteristiche, chiamare funzioni che salvino i suddetti alberi in un DataBase ed accedere ai dati presenti sul DB per eseguire letture e calcoli sui suddetti alberi.

Per farlo abbiamo bisogno di individuare 3 sottosistemi di PPC:

A. Un interfaccia grafica (GUI)
B. Un motore che si occupi di eseguire le funzioni richieste (BL)
C. Una base di dati su cui salvare le informazioni che ci interessa mantenere (DB)

A. REQUISITI FUNZIONALI **GUI***(GRAPHIC USER INTERFACE):*

1. La GUI permette di scatenare un sistema esterno che generare un albero partendo da una lista di parametri passati in input e di salvarlo (in uno specifico formato di file) sotto una specifica directory*[p.1]*
2. La GUI permette di scatenare un sistema esterno che apra un file, ne estrapoli l'albero contenuto e lo inserisca opportunamente nel DB*[p.2]*
3. La GUI permette di scatenare un sistema esterno che preso in input un albero e due nodi A e B appartenenti ad esso, sia in grado di ritornare la somma degli attributi dei nodi compresi lungo il cammino tra A e B*[p.2]*

B. REQUISITI FUNZIONALI **BL***(BUSINESS LOGIC) :*

1. Le funzioni implementate nel motore BL devono essere suddivise tra funzioni scatenabili solo dal sistema stesso e funzioni accessibili anche da sistemi esterni che si assume appartengano comunque al macrosistema Micron. *[p.3]*
2. Il motore BL deve implementare una funzione capace di accedere alla directory in cui si trovano i file dell'albero, estrapola le informazioni ed esegue una INSERT nel Data Base *[p.1]*
3. Il motore BL deve implementare una funzione che presi in input due vertici A B, ne ricava l'albero di appartenenza , legge i dati dal data base e ritorna la lista di vertici da AB insieme alla somma di ogni attributo*[p.1]*

C. REQUISITI FUNZIONALI **DB***(DATABASE) :*

1. La struttura del DB deve supportare la struttura dati dell'albero salvato su file.*[p.1]*
2. Ogni tabella del DB deve prevedere un ID auto incrementato per ragioni aziendali. *[p.2]*

A.2 – Requisiti NON Funzionali

In questa sessione vengono listati i requisiti non funzionali necessari alla realizzazione del nostro sistema, provvedendo per ognuno ad evidenziarne il livello di priorità secondo una scala da 1 a 3, con 1 = ALTA PRIORITA' e 3 = BASSA PRIORITA'.

1. Sono richieste buone performance in termini di velocità da parte della funzione che calcola la somma degli attributi di un particolare cammino in un albero. (vediReq Funzionale n.3)*[p.1]*
2. E' necessario garantire una buona scalabilità del sistema che verosimilmente vedrà crescere, insieme alle dimensioni dei dati gestiti, anche il numero di accessi concorrenti alle risorse. *[p.1]*

A.3 – Contents

Di seguito esponiamo i contenuti scambiati dal nostro sistema con l'esterno, sia in ingresso che in uscita.
(IN) – I contenuti acquisiti all'interno del nostro sistema dall'esterno.
(OUT) – I contenuti offerti all'esterno dal nostro sistema.

1. Permettiamo l'accesso ai file salvati da sistemi esterni ***(OUT)***
2. Permettiamo l'accesso alle funzioni del BL da sistemi esterni ***(OUT)***
3. Sebbene sia parte del nostro lavoro di progettazione, modellare un DB consono al nostro sistema, siamo perfettamente consci del fatto che la realizzazione effettiva del nostro sistema avverrà ricavando i dati dal DB ufficiale di Micron. ***(IN)***

A.4 – Assunzioni

1. La corrente documentazione si riferisce ad una modellazione che, partendo da un alto livello di astrazione descrivente l'intero sistema, è andata a raffinare alcune casistiche ritenute dal Team di sviluppo più interessanti e particolari.
2. Assumiamo che tutte le unità software del nostro sistema girano su un server locale, mentre i dati vengono memorizzati in un DB server proprietario di Micron.
3. Il software che interroga il DB per calcolare gli attributi di un ramo di un dato albero, dovrà preoccuparsi di verificare se esiste l'albero nel DB e se esiste il PATH richiesto. Divideremo la complessità di questa operazione in due parti entrambe implementate dal software del BL alleggerendo il più possibile i calcoli per il Database.
4. Il software che genera l'albero andrà a salvare il suddetto su un file garantendone una struttura dei dati conforme a quella delle tabelle del DB. Nella fattispecie andiamo ad aggiungere per ogni vertice ed arco dell'albero un indice numerico che ne identifichi la posizione. Assumiamo che questo torni utile in tre task.
5. Quando un operatore Micron (ESTERNAMENTE AL NOSTRO SISTEMA) andrà a popolare il file contenente l'albero lo troverà già strutturato.
6. Quando il Software BL andrà a fare upload su DB e non dovrà spendere tempo di esecuzione in operazioni di ristrutturazione dello stesso.
7. Quando il Software BL verrà invocato per calcolare un percorso su un ramo, sarà necessario verificare l'esistenza dell'albero su DB e del sottoramo su cui voler eseguire i calcoli.
8. Il Software GUI provvede solo all'interfaccia Grafica da offrire all'utente. Tutta la parte operazionale è affidata ad un motore esterno che verrà invocato all'occorrenza.
9. Il Sistema offre 3 servizi: Create Tree, Upload Tree e Calculate Path. Di questi 3 il primo sarà l'unico invocabile esclusivamente dalla GUI. Gli altri 2 saranno all'occorrenza sfruttabili anche da sistemi esterni. Non sarà tuttavia mansione del nostro Team procedere all'implementazione di questi sistemi esterni.
10. Il sistema PPC salva un file albero dove gli attributi sono riempiti con valori di default.
11. Un utente esterno al nostro sistema popolerà i campi di tali attributi con valori effettivi salvando un nuovo file sullo stesso FileSystem.
12. L'utente che si occupa di popolare tali valori nel tree (vedi assunzione 11) dovrà preoccuparsi di settare a TRUE un booleano sul nuovo file da lui creato, tale variabile sarà quella che rappresenterà il "semaforo verde" verde per l'upload del file stesso.
13. L'utente che si occupa di popolare tali valori nel tree (vedi assunzione 11) dovrà preoccuparsi di assegnare nomi univoci ai vertici dell'albero. Contravvenire a questo principio genererebbe anomalie nel funzionamento del sistema.
14. Assumiamo che software esterni al nostro sistema non accedano ai file della nostra directory per modifica o cancellazione degli stessi. Contravvenire a questo principio genererebbe anomalie nel funzionamento del sistema.
15. Il formato del file in cui salveremo l'albero creato dalla funzione "Create Tree" sarà un file .xlsx.
16. Per garantire l'effort la maggior parte del carico implementativo è stato demandato al software del BL rilassando l'esecuzione dei processi all'interno del DB.
17. La funzione di Calculate Path prevede l'inserimento di due vertici A e B tra i quali estrapolare un ramo dell'albero. Nella fase di individuazione del ramo consideriamo il percorso tra i vertici in "valore assoluto" ovvero senza curarci del verso.
18. Abbiamo operato una ristrutturazione del DB tale da riscontrare vantaggi considerevoli nelle operazioni svolte. Tale ristrutturazione prevede l'indicizzazione dei vertici e degli archi favorendone l'individuazione all'interno dell'albero.
19. Assumiamo che non esistano alberi composti da un solo vertice e quindi impediamo la creazione di alberi con Depth<2 e/o SplitSize = 0.

20. L’interfaccia grafica del nostro sistema verrà realizzata tramite Windows Presentation Fondation e girerà su server locale.
21. L’utente che edita l’albero inserendone i valori corretti, avrà tra le altre cose, il compito di salvare il file con un nome mnemonico. Tale nome sarà il valore type dell’albero su DB.
22. Alla generazione di ogni nuovo albero provvediamo all’assegnamoento di valori di default che riempiano i campi Value degli attributi (come richiesto testualmente dalla specifica) assumiamo che tale richiesta sia scaturita da necessità di testing/dimostrative e che non vi siano conseguenze aziendali. Il Team non ha speso ulteriore tempo nell’analisi di tale requisito ma si riserva, qualora fosse richiesto dal customer , la possibilità di reintervenire su questo aspetto del sistema.

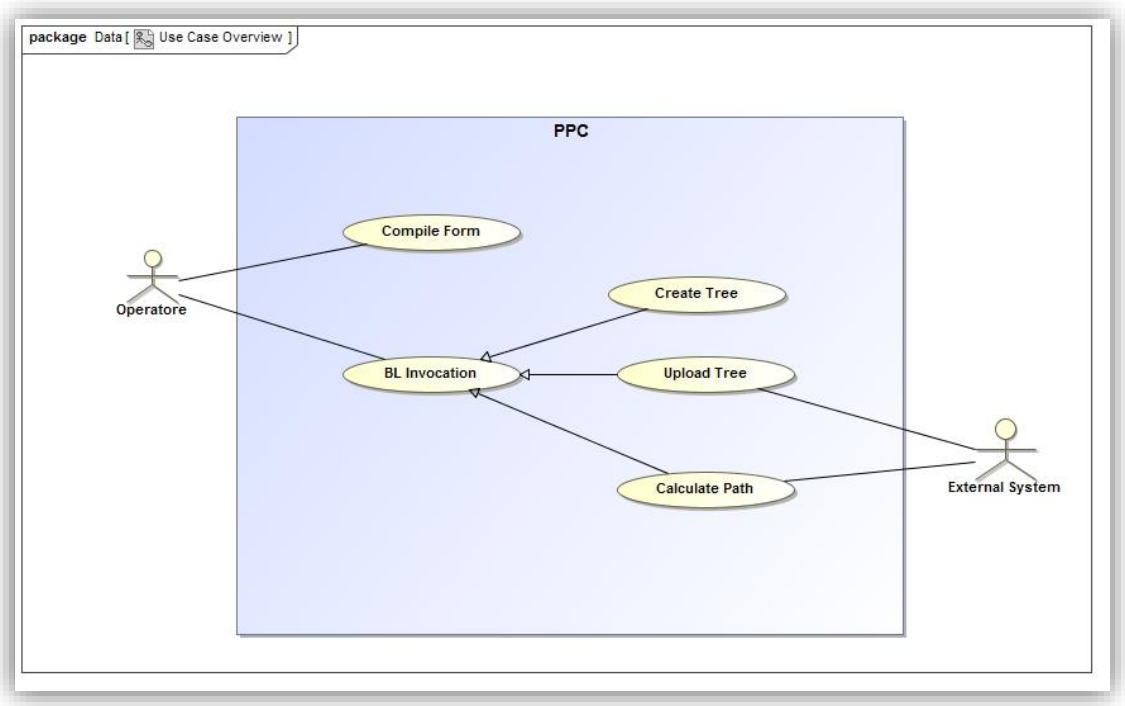
A.5 – Rischi

Allo stato attuale la progettazione esplora con poco dettaglio alcune porzioni di sistema. Le stesse rappresentano i passi più delicati da compiere nelle fasi successive della modellazione.

Tra le task che più delle altre potrebbero richiedere un RESTYLING del sistema abbiamo stimato:

1. Abbiamo ancora poca consapevolezza delle funzionalità che garantiranno accessi multipli e consistenti al sistema.
2. Dopo numerosi confronti circa le migliori soluzioni da apportare per garantire l'effort il Team ha deciso di operare un considerevole restyling del DB (vedi assunzione 18) sebbene ci si trovasse in una data particolarmente avanzata della modellazione del progetto.
   Prima di passare alla nuova versione del DB sono stati valutate tutte le implicazioni di tale scelta ed i vantaggi in termini di efficienza sono stati ritenuti superiori agli svantaggi, pertanto sfiduciamo la necessità di dover eseguire un RollBack.
3. Abbiamo scartato l'ipotesi di eseguire dei controlli su DB tramite Stored Procedure, la scelta si sarebbe probabilmente rivelata valida ma avrebbe richiesto da parte del Team l'investimento di una considerevole porzione di tempo nel learning. Per favorire la produttività abbiamo scartato questa alternativa decidendo di eseguire tutte le operazioni di calcolo sul software BL in C#.
   Inseriamo tale scelta di Design tra i rischi in quanto sappiamo che con ottime probabilità stiamo abbassando le pretese del sistema in termini di performance e teniamo aperta la possibilità di re implementare questa porzione di codice qualora ne avessimo tempo e mezzi.
4. Il task più rischioso dell'intera realizzazione del progetto risiede nelle scelte implementative del codice C#. Colmare il gap conoscitivo della programmazione ad oggetti rappresenta per il Team una spesa in termini di tempo eccessiva rispetto alle disponibilità.
   Siamo consapevoli del limite e cerchiamo di adottare un approccio Lean su ogni decisione che compiamo in modo da limitare i danni. Parallelamente allo sviluppo del codice cerchiamo di integrare le nostre conoscenze con sessioni di learning guidato da figure accademiche più ferrate che ci diano supporto in tal senso.

B.1 – Use Case Diagram



Come possiamo notare, il diagramma mostrato [Use Case Overview] è una versione estremamente scarna e rudimentale di quello che sarà il nostro sistema.

La scelta di una visione così ad alto livello risiede in un semplice quanto efficace ragionamento.

A questo punto della modellazione il Team poteva scegliere tra due strade da seguire:

- Uno Use Case ESTREMAMENTE Overview del sistema che si limitasse a mostrare le parti in gioco e le interazioni tra esse
- Uno Use Case ESTREMAMENTE dettagliato che andasse ad analizzare tutti i casi d'uso possibili, anche i più inusuali e che risultasse quindi utile ad un analisi capillare del sistema in tutta la sua completezza.

Il Team ha preferito optare per la prima soluzione in quanto la forma mentis dei membri è stata educata a non abusare degli strumenti di raffinamento del diagramma Use Case e quindi avventurarsi ora in un diagramma estremamente a basso livello di astrazione avrebbe comportato un aumento considerevole dei rischi e soprattutto una spesa in termini di tempo che il Team non potrebbe permettersi.

Gli attori mostrati nel diagramma sono quindi soltanto due:

- **Operatore:** L'utente che utilizza l'interfaccia grafica per usufruire dei servizi offerti dalla GUI
- **External System:** Qualsiasi utente/ sistema automatizzato che intenda richiedere al nostro sistema l'esecuzione di una funzione.

Come si può evincere quindi l'Operatore ha accesso ad un interfaccia grafica che permette di **compilare delle Form in input** ed **invocare un BL** che adempia alle funzioni.

La generalizzazione ci mostra come esistono 3 diversi tipi di Invocazioni (“A kind of”) a BL.

1. Creazione di un albero
2. Upload di un albero
3. Calcolo di un percorso

Ognuna di queste richiama uno dei servizi offerti dal Sistema già precedentemente dichiarati nel capitolo A.1 Requisiti Funzionali (Requisiti GUI 1-2-3).

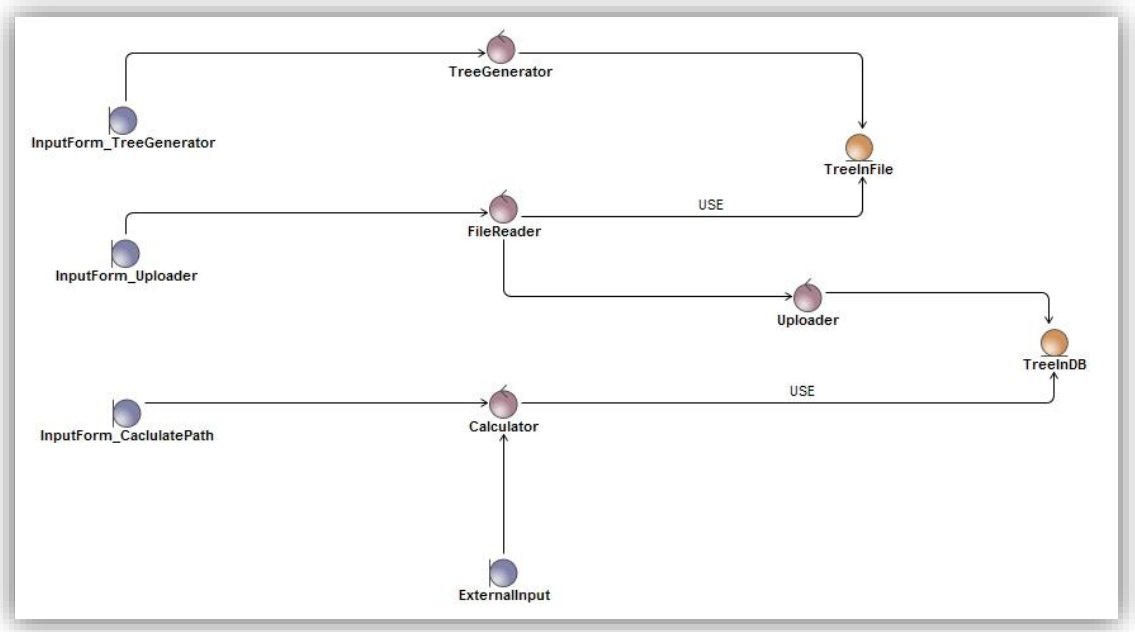
Approfondiamo i casi d’uso più importanti con informazioni in forma tabellare:

Name	Create Tree
Actors	Operatore
Pre Condition	Nessuna
Post Condition	Un nuovo file contentente un Albero è stato creato
ToDo	Crea un nuovo file contente un Albero
Note	La Directory dove viene salvato l’albero deve essere accessibili dall’esterno per favorire la modifica del file

Name	UploadTree
Actors	Operatore, Sistema Esterno
Pre Condition	Esiste il file nella directory ed è stato opportunamente modificato per essere uppato su DB
Post Condition	L’albero è stato caricato su DB
ToDo	Carica un albero da un file a DB
Note	Si assume che un sistema esterno si sia preoccupato di accedere al file e modificarlo prima che esso venga caricato. In seguito verranno esposte le features che soddisferanno questo constraint. Tale funzionalità, come mostrato, può essere invocata anche dall’esterno

Name	Calculate Path
Actors	Operatore, Sistema Esterno
Pre Condition	Esiste l’albero nel DB ed esiste il percorso ricercato nel suddetto albero
Post Condition	Nessuna
ToDo	Dato un albero già esistente, ne individua un ramo e su tale ramo esegue un calcolo matematico sugli attributi.
Note	Tale funzionalità, come mostrato, può essere invocata anche dall’esterno

B.2 – Analisys Obj Model



Una volta analizzato lo use case iniziamo ad individuare le principali entità che comporranno il sistema.

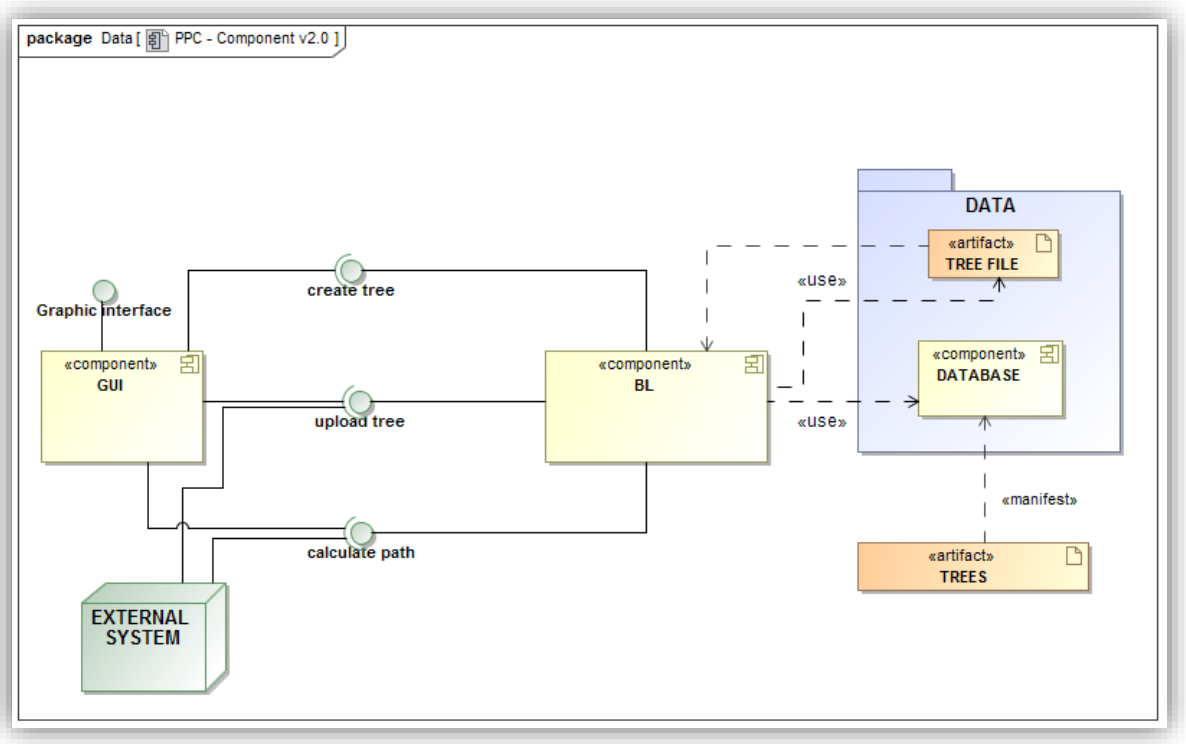
L'operatore colloquia con l'interfaccia **InputForm_TreeGenerator**, la quale richiama il controller **TreeGenerator**, preposto appunto alla funzione di generazione di un nuovo albero.

Il risultato della computazione dei dati genera una entità **TreeInFile**, rappresentante le informazioni relative all'albero, memorizzate su file.

L'operatore ha altresì accesso ad una **InputForm_Uploader**, la quale richiede il servizio di lettura su file tramite il controllore **FileReader**, e l'inserimento su Database tramite il controllore **Uploader**, generando le tuple costituenti l'albero.

Per concludere, si può accedere alla funzionalità di calcolo dei dati di interesse, sia tramite l'interfaccia interna **InputForm_CalculatePath**, sia da interfaccia esterna al nostro sistema, entrambe in grado di richiedere un servizio al controllore **Calculator**. Quest'ultimo svolgerà le sue mansioni utilizzando i dati memorizzati precedentemente su database.

C.1 – Component Diagram



Alla luce delle scelte di Design evidenziate nel capitolo F di questo documento il component Diagram del nostro sistema risulta considerevolmente ritoccato rispetto alla precedente versione.
Anche in questo caso, come per lo Use Case Diagram, il Team si è diretto verso un percorso di reverse engeneering che riportasse la visuale ad un più alto livello di astrazione.

Questa scelta si è rivelata determinante in quanto ci ha aiutato a mettere ordine nella nostra visione delle componenti del sistema in maniera meno dettagliata e più concettuale; da qui nasce la decisione di rendere la GUI una semplice interfaccia grafica e non un unità operativa (vedi Cap.F scelta di design n.1).
Notiamo infatti come l'unica interfaccia implementata dalla componente GUI sia l'interfaccia grafica, mentre si adopera per utilizzare le tre interfacce offerte dalla componente BL.

Abbiamo inoltre operato in questa sede la decisione di non far affidamento ad un architettura client server e di far girare quindi tutte le 3 componenti del sistema in un'unica macchina (vedi Cap F scelta di design n.2)

Il nostro sistema PPC può essere quindi descritto individuando delle macro componenti:

1. **GUI:**
   Si tratta dell'unica componente Sofware che offre il servizio di gestione diretta delle interazioni con l'utente del sistema (input/output).
2. **DATA:**
   Si tratta dello spazio astratto di archiviazione delle informazioni, esso comprende al suo interno la componente Database e la porzione di memoria dove viene salvato il file.
3. **BL:**
   Si tratta della componente Software che viene invocata per eseguire delle operazioni di lettura/scrittura su DB e di elaborazione dei dati. Essa è quella che offre i servizi di creazione

albero, upload dell'albero e calcolo del percorso.
Tali servizi come possiamo vedere vengono utilizzati dalla GUI e da eventuali sistemi esterni. E' facilmente deducibile come questa componente abbia delle dipendenze con gli elementi di DATA quali file e Database.

Esponiamo adesso in forma tabellare qualche informazione in più sui servizi offerti dalle componenti:

Nome	**Graphic Interface**
Accessibilità	Chiunque può avere accesso all'interfaccia grafica
Parametri	Nessuno
Vincoli	Devono essere riempiti tutti i campi di input. Prevediamo di imporre un limite (non ancora deciso) ad alcuni attributi per garantire un margine di efficienza nel nostro sistema.
Funzione	E' il servizio che offre una grafica che permetta l'inserimento in input dei dati e la visualizzazione degli output

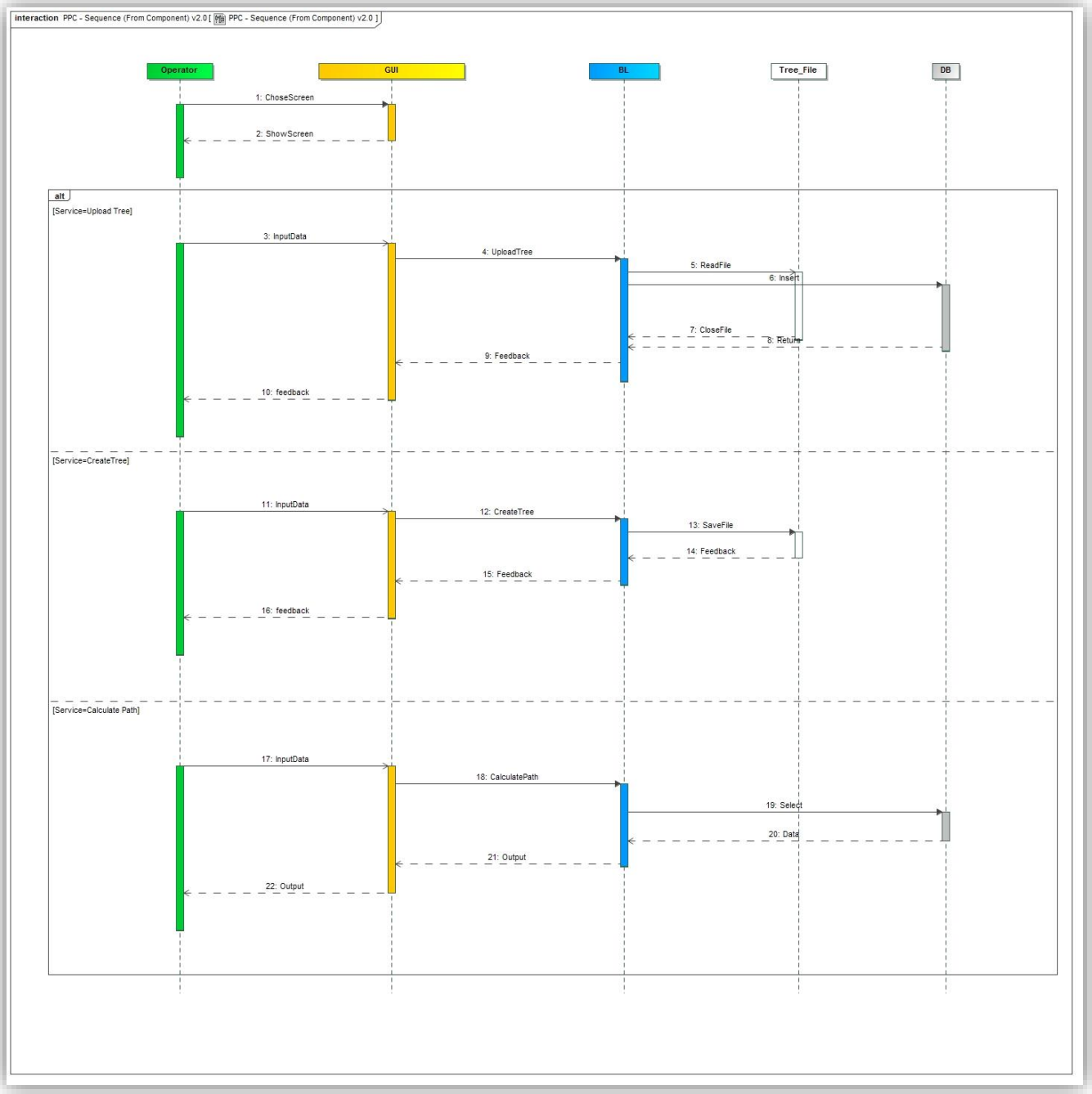
Nome	**Create Tree**
Accessibilità	Si può avere accesso solo tramite GUI
Parametri	SplitSize, Depth, Type, AttributeVertexList, AttributeEdgeList, NomeFile
Vincoli	L'interfaccia dovrà prevedere il salvataggio obbligatorio dell'albero in uno specifico formato di file (non ancora deciso) La directory dove vengono salvati i file sarà unica e predefinita dal sistema
Funzione	Prende l'input, genera l'albero strutturato e lo salva su un file

Nome	**Upload Tree**
Accessibilità	Si può avere accesso sia da GUI che da sistema esterno
Parametri	NomeFile
Vincoli	Il file deve esistere nella directory Il file deve essere già stato modificato da un sistema esterno Il file non deve essere già stato uploadato sul database
Funzione	Prende il file, ne verifica la validità, lo inserisce nel DB

Nome	**Calculate Path**
	Si può avere accesso sia da GUI che da sistema esterno
Parametri	Type, StartVertexA, EndVertexB
Vincoli	L'albero deve esistere nel database Devono esistere i vertici A e B Deve esistere il percorso tra i due vertici
Funzione	Interroga il DB, verifica l'esistenza dell'albero, dei vertici e del path ricercato, estrae i dati e li elabora, ritorna un output

C.2 – Sequence Diagram

Di seguito mostriamo il Sequence Diagram ricavato dal Component Diagram che mette in evidenza la dinamicità del sistema analizzandone uno specifico caso felice (Happy Path) in cui supponiamo che il flusso di ogni operazione possibile sul nostro sistema segua un esecuzione corretta e priva di anomalie.



Le LifeLine coinvolte nel nostro sistema sono le seguenti:

- Operator
- GUI
- BL
- Tree_File
- DB

Operator: Si tratta dell'Utente Micron che andrà ad usufruire del sistema, come si evince egli si interfaccia solo ed esclusivamente con una **GUI** che permette l'input/output del sistema.

Tali interazioni attiveranno l'esecuzione di una parte specifica di software della **GUI** adibita alla risoluzione di un servizio.

Tali software potranno interagire con altre componenti quali, il motore esterno **BL**, uno spazio di storage fisico per il salvataggio dei file (**Tree_File**) ed una parte di storage strutturata in un **DB**.

Vediamo l'esecuzione dell'Happy Path.

L'operatore è chiamato dapprima a selezionare il servizio della GUI di cui vuole usufruire interagendo con l'interfaccia grafica(1).

A questo punto il flusso si dirama in 3 sottoflussi alternativi, ognuno adibito a soddisfare servizi differenti:

1. Servizio di Upload di un file già esistente sul DB (UploadTree)
2. Servizio di Generazione di un file contenente l'albero (CreateTree)
3. Servizio che permette il calcolo sugli attributi nel percorso tra due nodi di uno specifico albero (CalculatePath)

ALT. [Service= UploadTree]:

L'operatore compila i dati in input tramite la GUI (3), invoca la funzione del BL relativa passandogli i parametri prima inseriti (4).
Il motore BL accede al file le cui coordinate erano contenute nell'input, acquisisce da esso i dati strutturati dell'albero e li inserisce nel DB tramite una Query di INSERT (5)(6)(7).
Come si può notare ci aspettiamo che non sia necessario attendere la completa lettura del file prima di iniziare l'accesso a DB; tuttavia è fondamentale attendere che la lettura sia utlimata prima di decretare la chiusura della connessione con il DB.
Ritornato il feedback positivo dal DB, esso viene propagato per tutte le parti coinvolte fino ad essere riportato alla GUI che lo mostra a schermo (8)(9)(10).

ALT. [Service=CreateTree]:

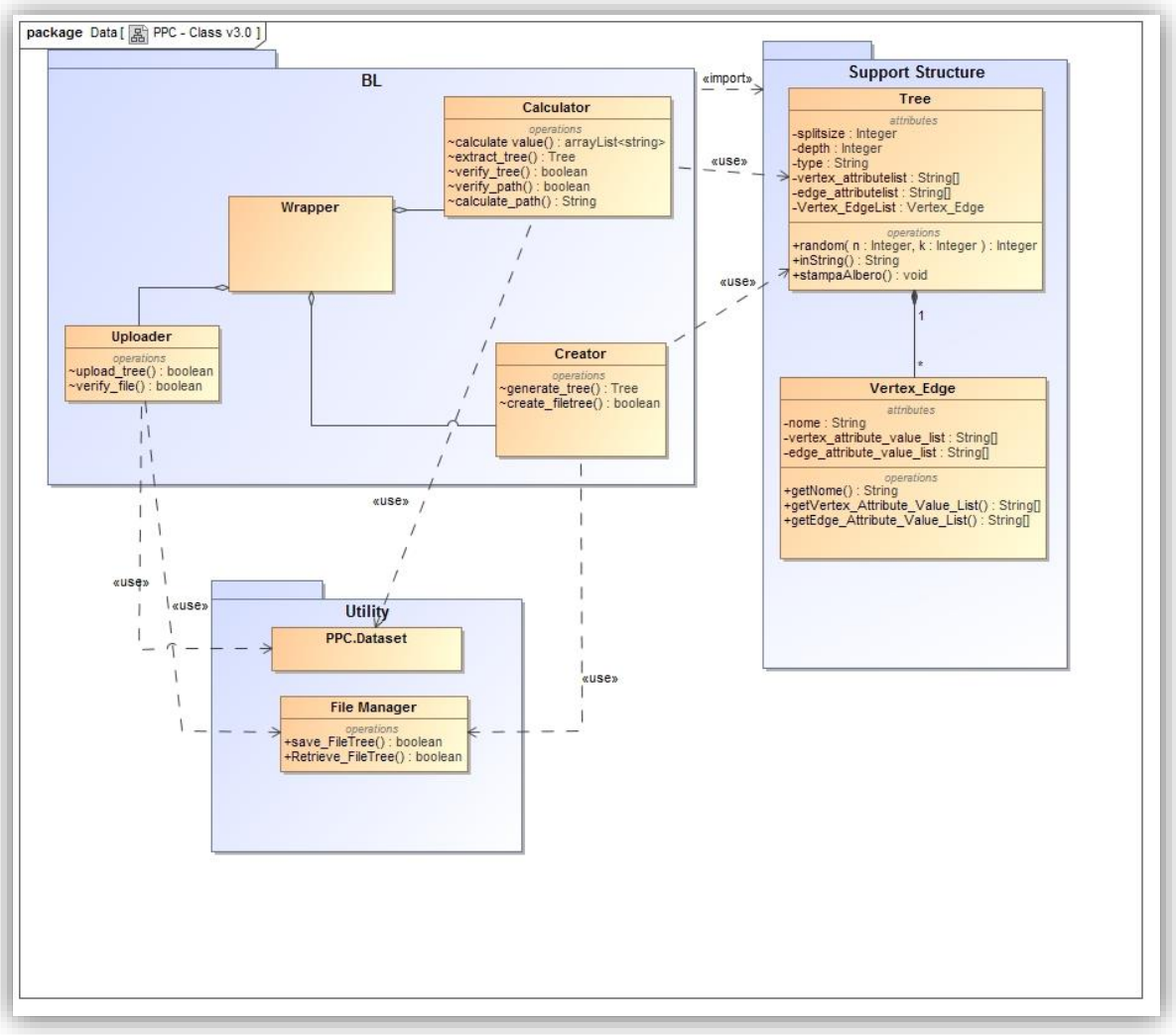
L'operatore compila i dati in input tramite la GUI e li invia al BL (11)(12).
Quest'ultima elabora i dati in modo da generare un albero e li salva in maniera strutturata su un file (13).
Il Feedback positivo, restituito dal salvataggio del file, viene ritornato dapprima al BL e poi mostrato a schermo dalla GUI (14)(15)(16).

ALT. [Service=CalculatePath]

L'operatore compila i dati in input tramite la GUI e li invia al motore BL (17)(18). Il motore estrae l'albero da DataBase, esegue su di esso i relativi calcoli e li ritorna in output alla GUI che a sua volta li propaga a schermo sulla Graphic Interface (19)(20)(21)(22)

Si è scelto di implementare tutte le richieste di servizi tramite chiamate sincrone, in modo da limitare il numero di chiamate e calcoli contemporanei da parte di un singolo utente, in grado di appesantire ulteriormente il sistema, considerando che tali funzionalità sono messe a disposizione di più users nello stesso istante (multi-accesso). Il singolo utente perciò sarà in grado di ottenere un servizio alla volta. Solo dopo aver ricevuto l'output richiesto sarà permesso immettere nuovi dati in input.

C.3 – Class Diagram

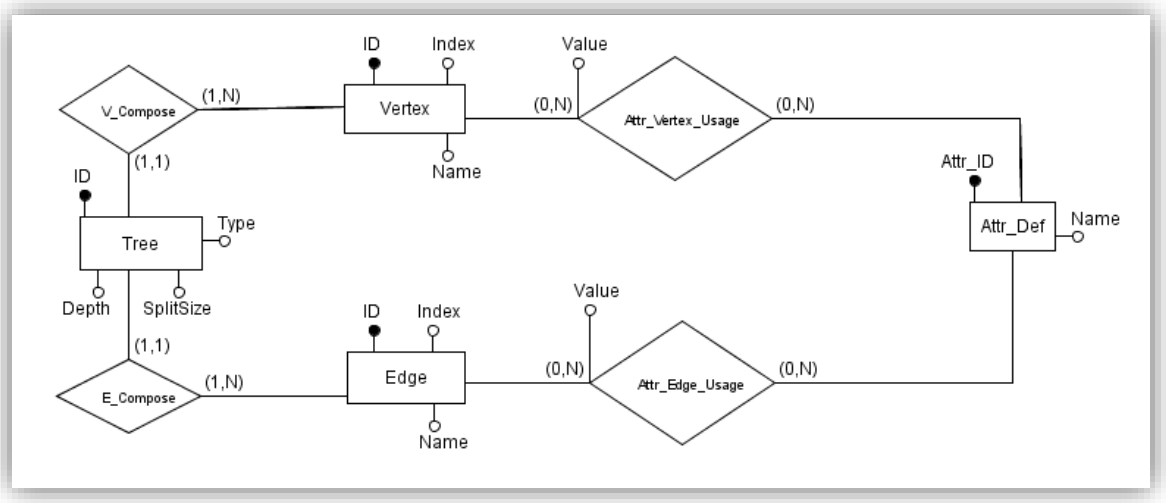


A seguito di nuove analisi e di un'accentuata fase di learning, il team si è reso conto della necessità di una sostanziale modifica del Class Diagram.

Risulta inadeguato il package GUI con la classe Graphic Interface, preferendo all'implementazione in linguaggio c# quella in XAML,un linguaggio di markup basato su XML, utilizzato per descrivere l'interfaccia grafica delle applicazioni basate sulla libreria Windows Presentation Foundation.
Manteniamo inalterato il package BL, fermo restando che non avendo ancora bene a mente alcuni dettagli implementativi, il team si riserva di non dettagliare le caratteristiche dell'entry point del sistema (Wrapper), e di posticipare tale scelta a seguito di uno specifico learning dedicato.

Altra modifica sostanziale è stata l'eliminazione, dal package Support Structure, delle classi Edge e Vertex, e di optare per un'unica classe Vertex_Edge: la scelta è stata fatta assumendo che sappiamo da analisi dei requisiti, che verranno creati unicamente alberi completi. In tal caso si possono associare ogni Edge al suo Vertex uscente (ad eccezione ovviamente della radice) evitando di istanziare così n-1 oggetti (di tipo Edge).
Novità rispetto alla precedente fase è stata l'introduzione del package Utility, contenente dettagli implementativi sorti a seguito di maggiore consapevolezza, come la classe FileManager per la gestione del file Excel(.xlsx), la classe PPC.Dataset, utilizzata per gestire le connessioni a database.
.

D.1 – DataBase – ER diagram



PREMESSA:

Il DataBase è stato totalmente ristrutturato a vantaggio di una strutturazione dei dati più intelligente.

Tale modello ER serve a darne una prima traccia che verrà poi raffinata e ristrutturata nelle fasi immediatamente successive.

Premettiamo inoltre che ogni tabella del DB sarà identificata da un ID alfanumerico autoincrementale (sua chiave primaria) in quanto richiesto espressamente dal customer sulla base delle esigenze di archiviazione imposte dai DB di Micron.

DESCRIZIONE:

La prima entità che è importante descrivere è l'entità TREE, grazie ad essa è possibile salvare su DB tutti i riferimenti che descrivono un albero e la sua struttura: Depth, SplitSize, Type e relativi ID dei vertici e degli archi che lo compongono.

Tale entità è infatti legata con due relazioni gemelle ma distinte alle entità Vertex ed Edge (ci riferiremo spesso in maniera generica a queste entità con la notazione di "Nodi").
Notiamo che la cardinalità di tali relazioni impone che non esista un albero che abbia meno di un arco e quindi meno di 2 vertici (vedi assunzione 19).

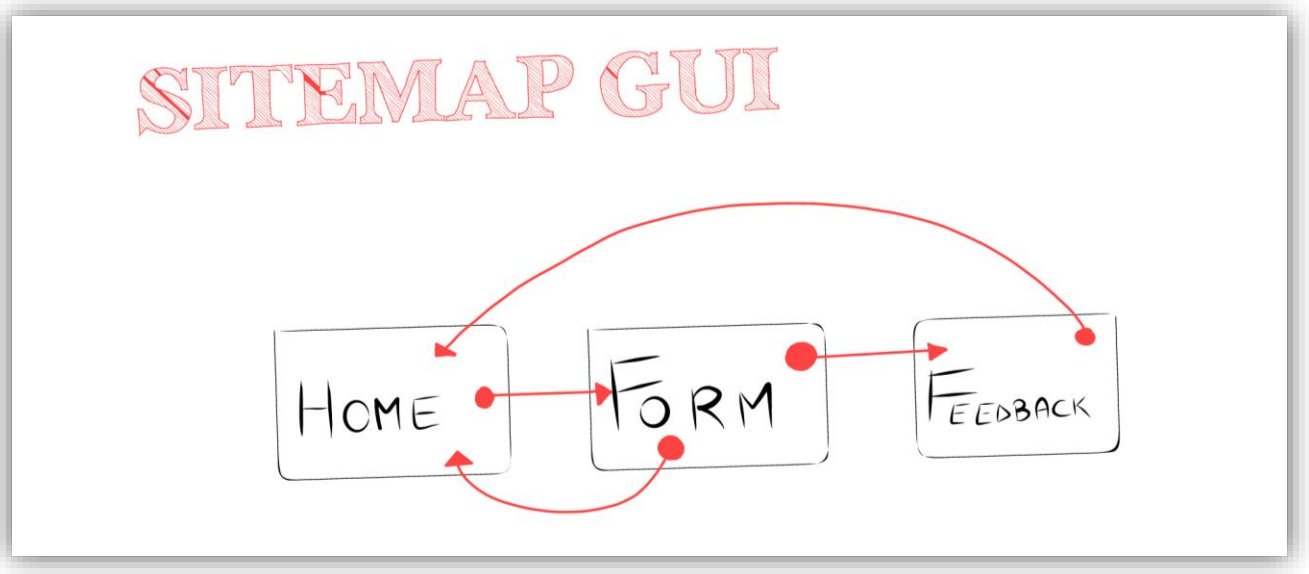
Vertex ed Edge sono descritte a loro volta dai seguenti attributi: index e Name.
Il primo utile alla tracciabilità del nodo all'interno dell'albero (vedi assunzione 4) ed il secondo, univoco all'interno di uno stesso albero, utile ad identificare il nodo da parte dell'utente che richiederà il calcolo del path (vedi assunzione 13).

Vertici ed Edge saranno associati a delle liste di attributi come mostratoci dalle relazioni Attr_Vertex_Usage ed Attr_Edge_Usage, per ognuna di queste relazioni tra nodo ed attributo sarà ovviamente opportuno memorizzare nel DB un valore. E' naturale dedurre che possano esistere Nodi ai quali non assoceremo nessun attributo e attributi che non faranno parte di nessuna associazione con un Nodo.

In ultimo ci preoccupiamo di descrivere l'entità Attr_Def con un attributo "name" contenente un nome mnemonico, univoco all'interno del DB, utile ad un riconoscimento dell'attributo da parte dell'utente del sistema per il quale sarebbe troppo gravoso far riferimento all'id alfanumerico.

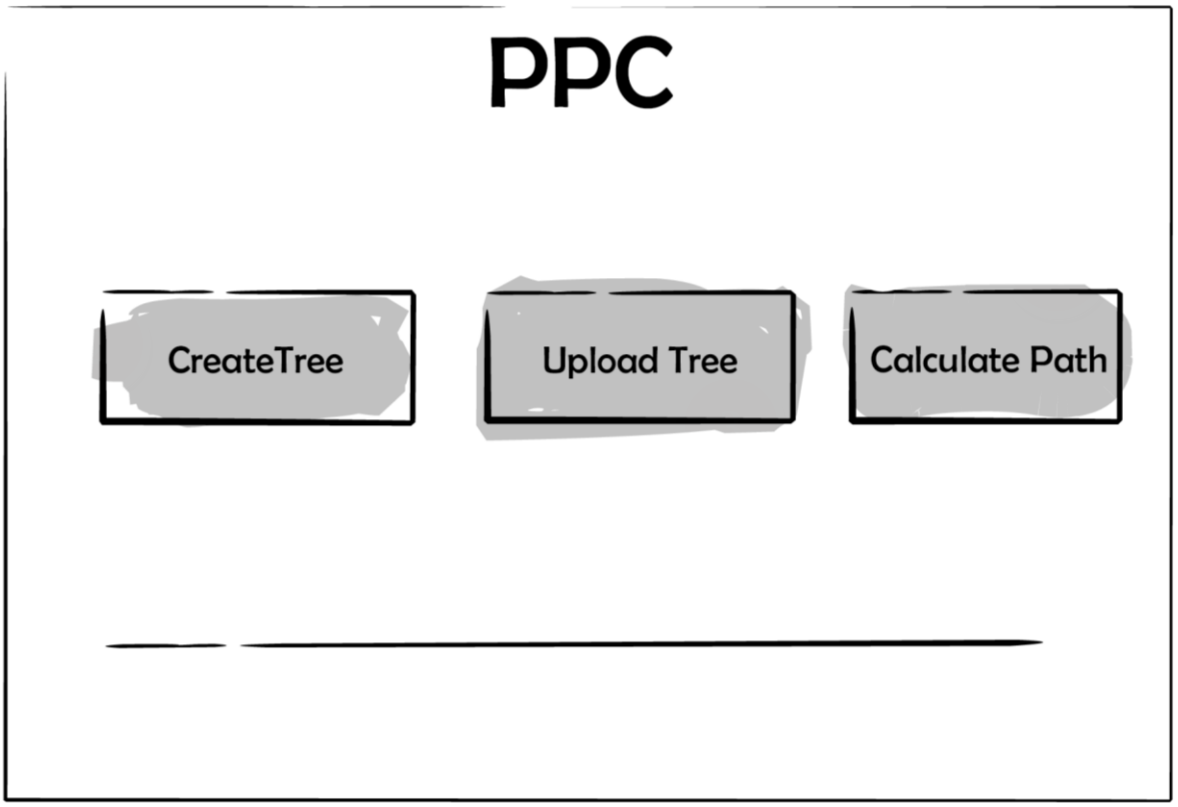
E.1 – Prototype

In questo capitolo ci preoccupiamo di fornire una documentazione di supporto al primo materiale rilasciato dal Team come prototipo del software che verrà sviluppato per il nostro sistema.

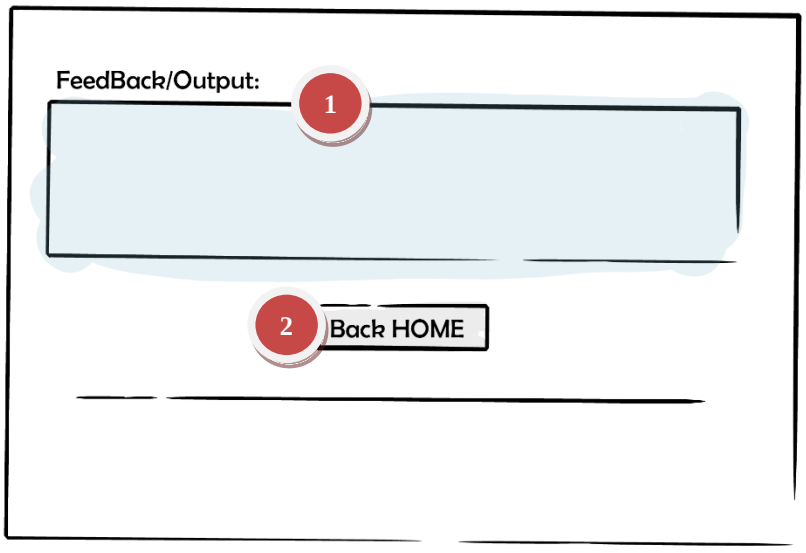


Come possiamo notare nell'immagine, una semplice sitemap descrive la possibile navigazione tra le 3 schermate offerte dalla GUI.
HOME: schermata iniziale dove è possibile selezionare le diverse funzioni del sistema.
FORM: ogni diversa funzione del sistema dovrà ricevere un input dall'utente, tale input verrà inserito dalla schermata di form relativa a quella funzione. Si evince che per ogni diversa funzione del sistema, avremo una diversa Form.
FEEDBACK: schermata dove viene messo a schermo l'output della funzione e/o il feedback che da all'utente conferma o smentita di corretto funzionamento della funzione richiesta.

Come è facilmente intuibile ogni schermata permette un ritorno alla Home mentre soltanto dalla schermata di compilazione di un FORM è possibile accedere alla schermata di Feedback.

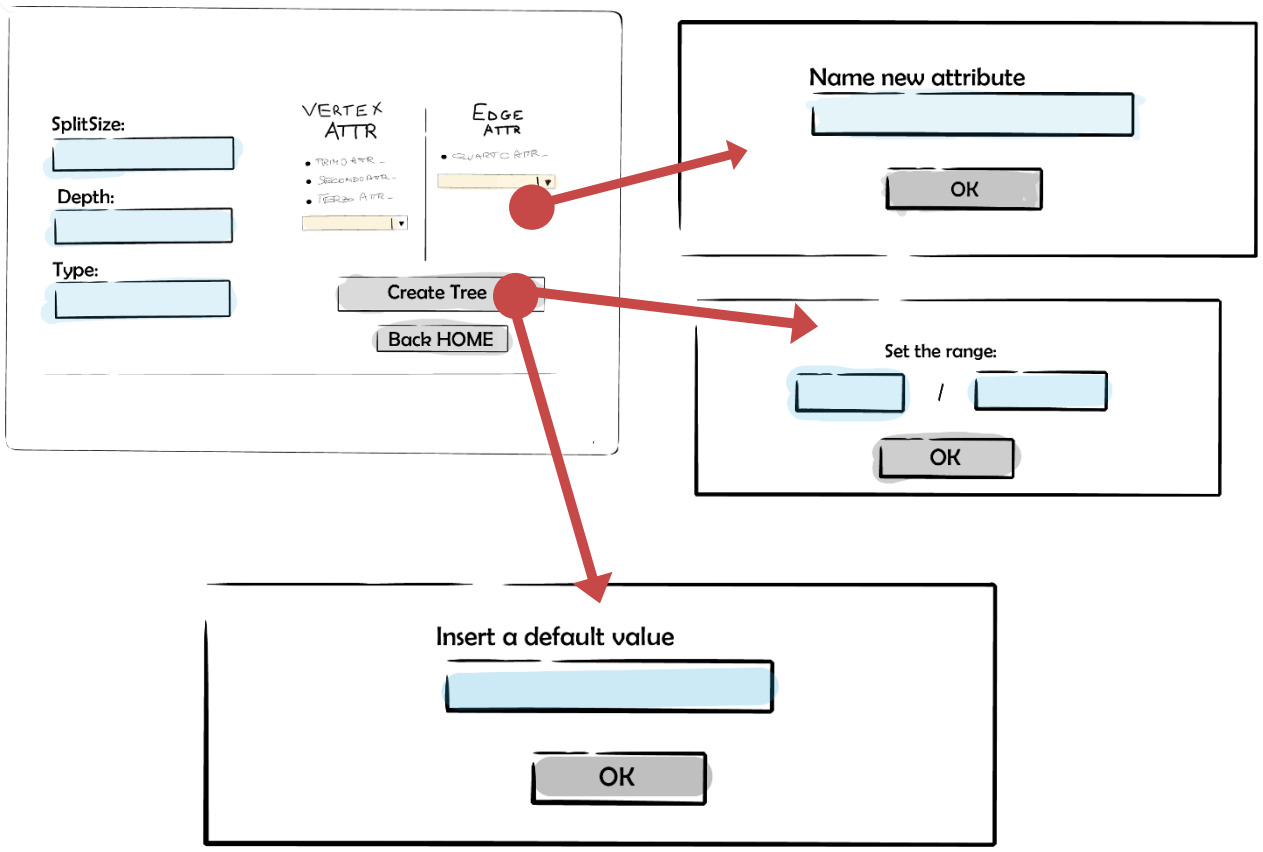


Quella che vediamo nell'immagine in alto è lo schizzo della Home della nostra GUI.
Il punto 1 è un semplice titolo che richiami il nome del Sistema in esecuzione .
I punti 2, 3 e 4 sono i bottoni utili a richiamare le form relative alle 3 diverse funzioni.
Il punto 4 identifica la porzione di spazio destinata a mandare a schermo eventuali messaggi di errore (o comunque di notifica) per l'utente (ES. Errore connessione a DB etc.), tale sezione la troveremo presente in ogni schermata della nostra GUI, pertanto non ci dilungheremo in questa documentazione ad introdurla in ogni occasione.



In questa immagine vediamo la schermata di Feedback.
Scarna ed essenziale dove il punto 1 individua la porzione di schermo dedicata all'output ed il punto 2 indica
Il pulsante di ritorno alla HOME.

Come per il tasto di BACK HOME, d'ora in poi i riquadri colorati di un leggero grigio saranno ad indicare dei BOTTONI che attiveranno intuitivamente la funzione descritta testualmente su di essi; eviteremo quindi una verbosa e capillare descrizione di ognuno di essi, concentrandoci sugli elementi più caratteristici della nostra interfaccia.



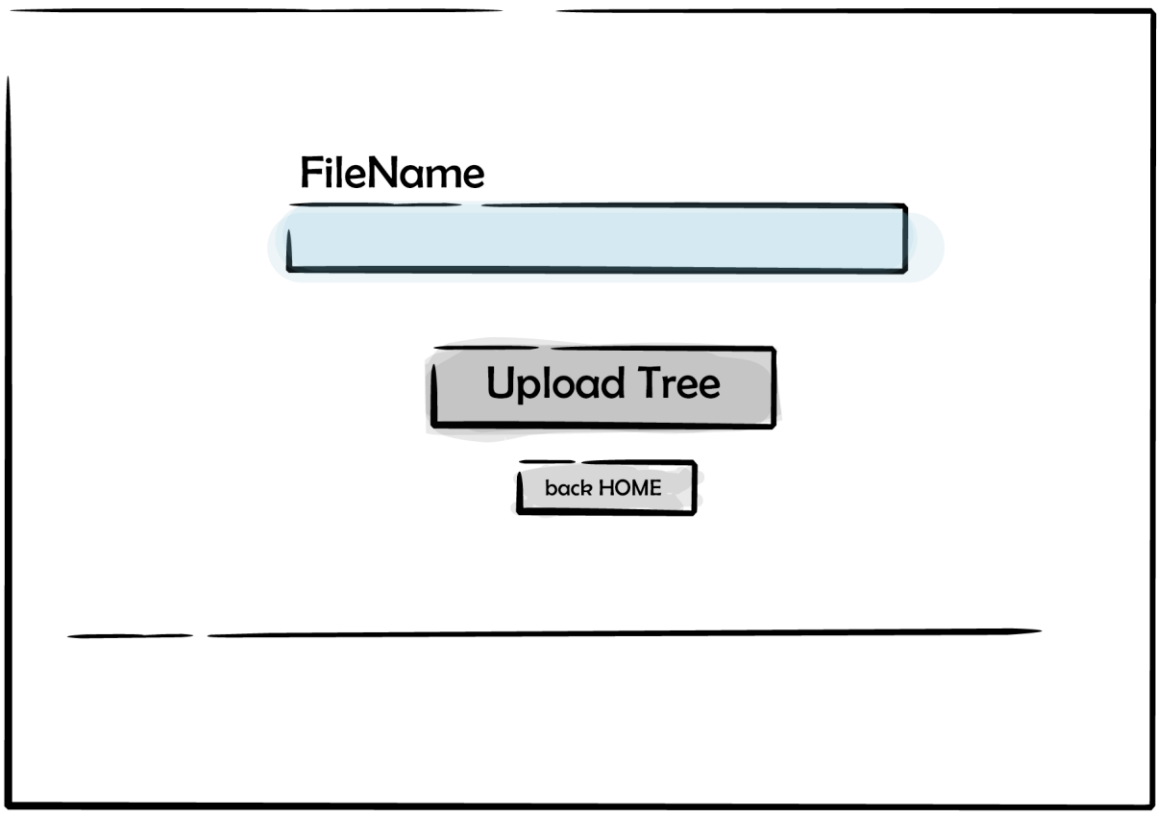
Negli schizzi in alto evidenziamo due particolari navigazioni:
1) l'aggiunta di un attributo ai vertici/archi dell'albero
2) l'avvio della funzione di creazione dell'albero

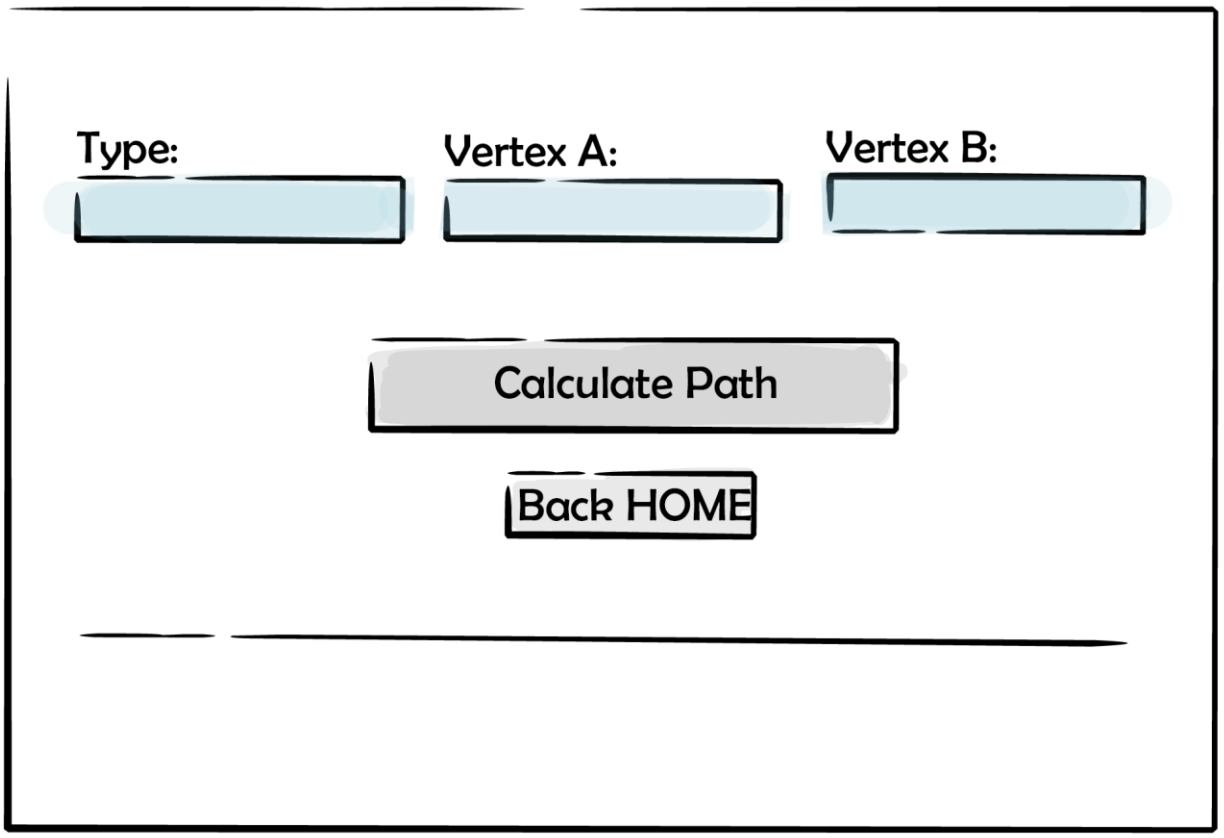
Nel punto uno descriviamo il caso in cui l'utente aggiunga un attributo non presente in lista (nel caso in cui l'attributo sia presente in lista la scelta sarebbe demandata ad un semplicissimo menu a tendina che abbiamo preferito non dilungarci nel raffigurare). In questo caso il software ci metterà davanti ad un "pop-up" dotato di un campo in input dove poter inserire il nome del nuovo attributo.
Una volta aggiunto il nuovo attributo NON sarà più possibile rimuoverlo.

Nel punto due descriviamo un passaggio obbligatorio per la generazione di ogni albero, ovvero quello della scelta di quale sarà la regola di generazione dei valori degli attributi inseriti per Vertici ed Archi, le regole a disposizione sono 2:

1- un range di valori entro i quali verrà calcolato un valore random
2- Una stringa di testo inserita in input dall'utente

Di seguito esponiamo gli schizzi delle altre schermate senza descriverne particolari caratteristiche in quanto molto intuitive già visivamente.


FileName
Upload Tree
back HOME


Type:
Vertex A:
Vertex B:
Calculate Path
Back HOME

F.1 – Design Decision

Tutte le Decisioni di Design mostrate in questo Capitolo sono frutto di riflessioni e stime elaborate dal gruppo.
In alcuni casi prendere una decisione definitiva è risultato prematuro, tuttavia il Team ha preferito formalizzare comunque quelle che erano le idee a riguardo compiendo delle piccole scelte, al fine di allineare lo sviluppo futuro verso una strada condivisa che all'occorrenza potrebbe essere revisionata coerentemente allo scioglimento dei nodi più spinosi già mostrati nell'analisi dei Rischi (vedi tabella e paragrafo A.5).

1. RIPARTIZIONE LOGICA DELLE FUNZIONALITA'
   La specifica proposta dal committente, oltre a descrivere COSA il sistema dovesse essere in grado di offrire, dava anche dei suggerimenti più o meno espliciti su COME ripartire in diverse unità software (fino ad ora chiamate GUI e BL) le funzionalità da implementare.

   Se in un primo momento il team aveva preferito rimanere adeso alla specifica, ad un certo punto è risultato cruciale dover dare un interpretazione personale delle richieste, proponendo una nostra ristrutturazione che segue una semantica ben precisa. La GUI è stata quindi interpretata come un unità che faccia da tramite tra l'operatore ed il sistema; ad essa non saranno affidati compiti operativi, bensì si limiterà a raccogliere l'input dell'utente e ad inviarlo al motore BL. Motiviamo questa scelta da un doppio punto di vista, quello di fluidificare la complessità di progettazione (in questo modo lo sviluppo delle funzioni operative può procedere in parallelo con lo sviluppo della vera e propria interfaccia) e quello di realizzare un sistema che abbia una maggiore scalabilità futura. Supponiamo infatti che un domani si volessero implementare nuovi accessi alle funzionalità del BL, magari da altri sistemi, questo sarebbe possibile semplicemente intervenendo sul codice di BL senza toccare affatto la componente GUI.

2. DOVE GIRA IL NOSTRO SISTEMA
   Micron in tal senso si è espressa chiaramente dandoci carta bianca. Abbiamo pertanto cercato la scelta a più basso impatto economico tra quelle che abbiamo preso in analisi, e da quanto suggeritoci dalla nostra seppur scarsa esperienza a riguardo, l'alternativa migliore è quella di far girare tutto su un unico sistema multiutente.
   Utilizzeremo quindi un unico server locale.

3. A CHI AFFIDARE I CALCOLI PER MIGLIORARE L'EFFORT
   Sappiamo benissimo che ci sono operazioni che richiedono rapidi tempi di risposta e accessi concorrenti. Una di queste è proprio quella che si occupa di adempiere alla funzionalità di CALCULATE PATH.

   Per adempiere alla realizzazione di questa funzionalità sarà necessaria una lettura su DB, un controllo di coerenza del percorso (verificare se esiste l'albero e se esiste al suo interno il ramo selezionato) e l'esecuzione effettiva dei calcoli richiesti.
   Per adempiere al meglio a queste operazioni abbiamo pensato di dividere il "controllo di coerenza" dall'esecuzione effettiva dei calcoli in due operazioni.
   Questa strategia dovrebbe permetterci di ridurre la mole di calcoli superflui sull'albero, in quanto saremmo capaci di estrarre da DB soltanto il sottoramo che ci interessa, abbattendo enormemente la quantità di dati da dover maneggiare.
   Entrambe le operazioni verranno eseguite dal motore BL poiché abbiamo deciso di scartare l'alternativa comprendente l'utilizzo di una Stored Procedure su DB (vedi assunzione 3). Tale decisione come già esposto precedentemente in questa documentazione è stata dettata dai limiti tecnici del Team che non potendo vantare particolari skill implementative avrebbe dovuto sostenere una spesa eccessiva in ordine di tempo per colmare le lacune teoriche, andando totalmente contro quelli che sarebbero dovuti essere i vantaggi di una rapida implementazione.

4. COME PRESENTARE LA LISTA DI ATTRIBUTI NELL'INTERFACCIA GRAFICA
   Sappiamo che un utente che genera un albero dovrà selezionare anche degli attributi da assegnare a vertici ed archi, sappiamo che tali attributi esistono già in una lista salvata su DB ma sappiamo anche che sarà possibile aggiungerne di nuovi all'occorrenza.

   Se inizialmente eravamo perplessi su come gestire questa cosa, dopo un contatto diretto con il committente, abbiamo appurato che la quantità di attributi che si stima verranno salvati nella lista su DB è piuttosto esigua e pertanto supponiamo di poter gestire tutto con un semplicissimo menu a tendina mostrato nell'interfaccia grafica dell'utente al quale daremo la possibilità di aggiungere nuove voci ove necessario.

5. DIRECTORY FILE
   Stando alla specifica, il file contenente l'albero deve essere salvato su una directory non meglio specificata. Inizialmente pensavamo fosse utile per ogni utente poter selezionare una directory diversa, andando avanti nella progettazione tale soluzione si è rivelata superflua e controproducente. Preferiamo quindi impostare noi una directory di default rendendo più semplice il lavoro anche a chi dovrà editare i suddetti file, potendoli trovare tutti insieme.

6. COME ASSICURARCI CHE NON VENGANO UPPATI FILE INCOMPLETI
   L'utente che editerà il file si dovrà anche preoccupare di settare un booleano "UPPABILE" a true. Il BI, prima di procedere all'Upload controllerà quindi tale booleano e scarterà quei file che non sono idonei ad esser caricati.

7. COME GARANTIRE LA CONSISTENZA DEI DATI UPPATI SU DB?
   Analizzando i potenziali utilizzi anomali del sistema abbiamo considerato la seguente possibilità:
   Un utente del sistema PPC crea un albero e lo salva su file, un utente esterno al sistema PPC edita il file e ne salva una nuova copia UPPABILE su DB.
   A questo punto è possibile uppare, tramite il sistema PPC, tale file sul DB.

   Come facciamo ad avere la garanzia che il sistema esterno che edita il file non lo modifichi più volte generando un versioning "incontrollato" dello stesso file? Qualora due utenti tentino di uppare due diverse versioni dello stesso file quante entry si genererebbero nel DB?
   La nostra risposta è quella che, a nostro avviso, tutela maggiormente l'utilizzo del software aziendale, riducendo al minimo le anomalie possibili.
   Istruiamo quindi il sistema esterno che genera i file uppabili a non sovrascrivere ne cancellare MAI i file della directory (vedi assunzione 14).
   Ogni volta che un albero viene editato, quindi, verrà salvato un nuovo file nella directory con un nuovo nome.
   Per uppare su DB quell'albero sarà quindi sufficiente fare upload del file specifico a cui ci riferiamo.
   Ogni albero che verrà salvato su DB avrà quindi come nome dell'albero (corrispondente all'attributo Type sul DB) il nome del file (vedi assunzione 21).

8. COME OTTIMIZZARE I CALCOLI?
   La funzione Calculate Path richiede efficienza più delle altre funzioni, pertanto abbiamo concentrato i nostri sforzi su una strutturazione dei dati tale da ottemperare a questa necessità.
   Nella fattispecie il team si è trovato a compiere una coraggiosa scelta di restyling del DB in un momento avanzato della progettazione. Tale scelta è ampiamente giustificata da una soluzione algoritmica, che grazie a questa nuova struttura dei dati di un albero, ci permette di navigare lo stesso con estrema velocità.

9. COME OTTIMIZZARE L'ESECUZIONE DEL CODICE?
   Ai fini dell'effort anche nella realizzazione del prototipo del codice ci siamo preoccupati di instanziare meno oggetti possibili, quindi quelle che nel Database sono due entità distinte nel nostro codice ad oggetti vengono riconosciute in un'unica classe. Stiamo parlando delle entità Vertex ed Edge che nel codice diventano la classe Vertex_Edge.
   Spieghiamo meglio le motivazione di questa scelta:

Trattandosi di alberi completi, identificare le due entità in due classi distinte avrebbe voluto dire creare per ogni albero n vertici ed n-1 archi (con n pari al numero dei vertici di un albero) instanziano quindi un totale di 2n-1 oggetti; sappiamo invece di poter identificare ogni nodo grazie al vertice ed al proprio arco entrate riuscendo quindi ad istanziare, al massimo, per ogni albero n oggetti.
Ci aspettiamo che tale strategia si rifletta positivamente nei tempi di esecuzione.

G.1 – Requirements through Design

In questo capitolo ci preoccupiamo di offrire una mappatura esplicita di come le nostre scelte di Design vadano a soddisfare i Requisiti esposti nel capitolo A.
La tabella ci mostra due colonne:
nella colonna di sinistra abbiamo i requisiti con riferimenti al capitolo A di questo documento, mentre nella colonna di destra abbiamo le Design Decision che rispondono a questi requisiti con riferimenti al capitolo F di questo documento.

Requirements (Cap. A)	Design Decision (Cap. F)
A.1_GUI n.1 A.1_GUI n.2 A.1_GUI n.3	F.1_DD n.1 F.1_DD n.4
A.1_BL n.1	F.1_DD n.1
A.1_BL n.2	F.1_DD n.5
A.1_BL n.3	F.1_DD n.3
A.1_DB n.1 A.1_DB n.2	Vedi cap.D
A.2 n.1	F.1_DD n.2 F.1_DD n.3
A.2 n.2	F.1_DD n.1 F.1_DD n.5 F.1_DD n.6

Alla luce di quanto evidenziato da questa tabella notiamo come soprattutto i req NON funzionali (le ultime due entry della tab) siano stati soddisfatti da scelte mirate e ponderate.

Riteniamo interessante soffermarci sul requisito relativo alla scalabilità ed al multiaccesso (A.2 n.2).
Come facilmente intuibile si tratta di un requisito estremamente ampio e trasversale da soddisfare. Le scelte del Team in merito, infatti, sono ricadute sulla modularità del sistema (F.1_DD n.1), sulla semplificazione dello stesso (F.1_DD n.5) e sull'implementazione di alcune misure di sicurezza atte a garantire la consistenza delle informazioni salvate nel sistema.

Il Team pensa di essere sulla buona strada ma, come è naturale che sia, si riserva la possibilità di incrementare il design completo del sistema con nuove scelte complementari (o se necessario sostitutive) al fine di soddisfare ancor meglio i requisiti individuati.