



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO**

Università degli Studi di Bergamo

Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della trasmissione

VolText

Manuale utente

Colombi Simone

Gambarara Alberto

Scarpellini Stefano

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduzione | 3 |
| 2. Grammatica | 4 |
| 2.1. Descrizione generale..... | 4 |
| 2.2. Elementi di una pagina | 7 |
| 2.2.1. Immagini | 7 |
| 2.2.2. Testi..... | 8 |
| 2.2.3. Liste | 9 |
| 2.2.4. Div | 10 |
| 2.3. Scelte grammaticali | 11 |
| 2.4. Errori della grammatica | 11 |
| 3. Tool utilizzati..... | 12 |
| 4. Interfaccia utente..... | 13 |
| 4.1. Caso d'uso generale | 13 |
| 4.2. Reliability..... | 15 |
| 5. Possibili sviluppi futuri | 17 |

1. Introduzione

VolText è un progetto sviluppato nell'ambito del corso di Linguaggi Formali e Compilatori, tenuto dal professor Giuseppe Psaila nell'Anno Accademico 2020/2021.

L'obiettivo è la progettazione e implementazione di una libreria in Java per la generazione di un documento PDF e di una interfaccia grafica che permetta l'utilizzo semplificato di essa. La parte più inerente al corso è stata la realizzazione di una grammatica che descrive la struttura di un documento PDF usando i costrutti tipici della sintassi HTML, quali div, immagini, testi e liste, ma sfruttando una sintassi simile a quella di JSON.

La libreria è incentrata in particolare sullo sviluppo di documenti che abbiano una grafica semplice come volantini, piccoli annunci, avvisi, biglietti da visita, etc.

Il tool non vuole e non funge da sostituto di LaTeX ma prende gli elementi essenziali, creando una versione diversa sia in termini di linguaggio sia in termini di componenti, eliminando formule, grafici, tabelle, etc. non utili allo sviluppo di documenti grafici.

2. Grammatica

2.1. Descrizione generale

La grammatica è stata progettata e implementata pensando a chi lavora con linguaggi web e che è familiare ad HTML/JSON.

Sfruttando la tipica sintassi del linguaggio JSON per la costruzione di tag personalizzati si è strutturata la grammatica come un documento PDF composto da vari elementi che possono essere disegnati all'interno in posizioni e dimensioni a piacimento.

Si riporta la grammatica e, per ogni regola, se ne descrive la funzione.

```
grammar VolText;
```

```
@header {
    package antlr;
}
```

```

pdf : A pdfattr* (stylesheet)? (page)+ C;
pdfattr: 'title:' STRING ENDNLIN
| 'author:' STRING ENDNLIN
| 'path:' STRING ENDNLIN;
stylesheet: 'stylesheet' 0 element* C;
element: '@' STRING 0 attrStyle* C;
attrStyle: 'cross-point:' NVAL ENDNLIN
| 'shape:' ('RECTANGLE' | 'CIRCLE' | 'TRIANGLE') ENDLIN
| ('fit-x' | 'fit-y') ':' TFVAL ENDNLIN
| ('pos-x' | 'pos-y') ':' NOTVAL? NVAL (UNIT)? ENDNLIN
| 'angle-rotation' ':' NOTVAL? NVAL ENDNLIN
| ('height' | 'width') ':' NVAL (UNIT)? ENDNLIN
| ('p_height' | 'p_width') ':' NVAL ENDNLIN
| 'ordered:' TFVAL ENDNLIN
| 'bullet:' STRING ENDNLIN
| ('font-family:' | 'font-family-ttf:' | 'font-family-otf:') STRING
ENDNLIN
| 'font-size:' NVAL ENDNLIN
| ('bold:' | 'italics:' | 'underline:') TFVAL ENDNLIN
| 'colorT-bullet:' STRING ENDNLIN
| 'color-bullet:' COLORVAL ENDNLIN
| 'colorT:' STRING ENDNLIN
| 'color:' COLORVAL ENDNLIN
| 'position:' POSVAL ENDNLIN
| 'alignment:' ALIGNVAL ENDNLIN
| 'orientation:' ORIENTATION ENDNLIN
| 'oob:' TFVAL ENDNLIN
| 'format:' FORMATVAL ENDNLIN;
page: 'page' 0 pageattr* pae* C;
pae: elem | div;
div: 'div' 0 (color | idval | imganumber | elem | positionv | fitAttr |
figure | tvalue)* C;
tvalue: 'cross-point:' NVAL ENDNLIN;
figure: 'shape:' ('RECTANGLE' | 'CIRCLE' | 'TRIANGLE') ENDLIN

```

```

elemnd:      text
            |
            |      list
            |      img;
img:          'img' 0 imgattr* imgElem imgattr* C;
imgattr:      (idval | imganumber | positionv | fitAttr);
imgElem:      'URL:' STRING ENDNLNE;
list:         'list' 0 (listattr | listElem)* C;
listElem:     'item:' STRING ENDNLNE;
text:         'text' 0 txtattr* txtElem* txtattr* txtElem* txtattr* C;
txtattr:      (color | idval | imganumber | positionv | alignment | txtval |
            fitAttr);
txtElem:      'string:' STRING ENDNLNE;

```

//ATTRIBUTES

```

fitAttr:      (
            |      'fit-x'
            |      'fit-y') ':' TFVAL ENDNLNE;
imganumber:   (
            |      'pos-x'
            |      'pos-y' ) ':' NOTVAL? NVAL (UNIT)? ENDNLNE
            |      'angle-rotation' ':' NOTVAL? NVAL ENDNLNE
            |      ('height'
            |      'width') ':' NVAL (UNIT)? ENDNLNE;
idval:        'id:' STRING ENDNLNE;
listattr:     'ordered:' TFVAL ENDNLNE
            |      'bullet:' STRING ENDNLNE
            |      idval
            |      imganumber
            |      txtval
            |      positionv
            |      color
            |      colorBullet
            |      fitAttr;
txtval:       ('font-family:'
            |      'font-family-ttf:'
            |      'font-family-otf:') STRING ENDNLNE
            |      'font-size:' NVAL ENDNLNE
            |      ('bold:'
            |      'italics:'
            |      'underline:') TFVAL ENDNLNE;
colorBullet:  'colorT-bullet:' STRING ENDNLNE
            |      'color-bullet:' COLORVAL ENDNLNE;
color:        'colorT:' STRING ENDNLNE
            |      'color:' COLORVAL ENDNLNE;
positionv:    'position:' POSVAL ENDNLNE;
alignment:    'alignment:' ALIGNVAL ENDNLNE;
pageattr:     'orientation:' ORIENTATION ENDNLNE
            |      'oob:' TFVAL ENDNLNE
            |      'p_width' ':' NVAL ENDNLNE
            |      'p_height' ':' NVAL ENDNLNE
            |      'format:' FORMATVAL ENDNLNE
            |      idval;

```

//TERMINALI

```

NOTVAL:       '-';
UNIT:         'mm' | '%' | 'pt';
FORMATVAL:    'A0'
            |      'A1'
            |      'A2'
            |      'A3'

```

```
|
|      'A4'
|      'A5'
|      'A6';
ORIENTATION: ('hor' | 'ver');
COLORVAL: '#' ([0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F]
[0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F]);
ALIGNVAL: 'left'
           'center'
           'right'
           'justify';
TFVAL: 'true'
        'false';
POSVAL: 'lt'
         'ct'
         'rt'
         'lc'
         'cc'
         'rc'
         'lb'
         'cb'
         'rb';
NVAL: [0-9]+('.'[0-9])?;
ENDLINE: '"';
ENDNLINELINE: ';';
O : ':'{'
A : '{'
C : '}';
STRING: '"' (~[\t\r\n])+ '"';
WS : [\t\r\n]+ -> skip ; // skip spaces, tabs, newlines
```

La prima regola, *pdf*, permette l'apertura del documento, l'inserimento di attributi quali titolo, autore e percorso di salvataggio del pdf, relativi al documento, la possibilità di inserire una parte di stile del documento, una o più pagine e la chiusura del documento.

Una struttura sommaria del tag *stylesheet* è stata realizzata come

```
stylesheet:{
    @IdElemento1:{
        << attributi relativi a quell'elemento>>
    }
}
```

La pagina può contenere vari attributi quali orientamento, oob (out-of-bound), larghezza, altezza e formato, come specificato nella seguente tabella:

| attributo | valori possibili |
|-------------|----------------------------|
| orientation | hor, ver |
| oob | true,false |
| p_width | numero decimale |
| p_height | numero decimale |
| format | A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6 |

Ogni pagina contiene al suo interno o dei div, quindi dei blocchi che possono contenere a loro volta altri elementi, oppure elementi stessi quali immagini, liste e testi. Questi elementi e i loro attributi verranno trattati nel capitolo 2.2.

Una pagina, come anche segnalato nella specifica ISO 32000-1, sezione 11.4.7, deve avere colore di fondo bianco. Quindi se si vuole colorare completamente una pagina è possibile inserire un div con dimensioni fittate rispetto alla pagina e inserirci altri elementi (in questa versione, data la scelta di non avere contenitori interni ad altri, non è possibile crearne diversi in una pagina con colore di fondo diverso dal bianco, appunto perché è già esso un contenitore colorato).

2.2. Elementi di una pagina

Trattiamo ora i vari elementi che possono comporre una pagina. Tratteremo per prime le immagini, i testi e le liste che possono essere inserite riferendosi alle dimensioni della pagina. Per ultimi tratteremo i div, elementi più complessi e che possono contenere al loro interno gli altri tipi di elemento ma con riferimenti di misura legati al div nel quale sono incapsulati. Ogni attributo di ogni elemento deve sempre essere chiuso da un ; mentre la chiusura degli elementi è realizzata tramite una graffa chiusa.

2.2.1. Immagini

Un'immagine deve essere inserita attraverso il tag `"img:{ <<attributi>> }"`.

Essa può contenere attributi messi in posizione anche successiva all'unico attributo obbligatorio, ovvero l'URL. L'*url* è una stringa che specifica il percorso relativo o assoluto di quella immagine all'interno del computer. Se relativo, il riferimento partirà dalla cartella dove si trova il documento testuale e, come vedremo in seguito, se non viene aperto un documento ma solo incollato il testo all'interno della GUI avremo degli errori riguardo la mancanza dell'oggetto all'indirizzo specificato. Si elencano ora i vari attributi disponibili per le immagini:

- *id*, ovvero l'identificativo dell'elemento all'interno del documento. Questo è stato pensato per l'uso soprattutto nel foglio di stile e per la segnalazione degli errori relativi al posizionamento e dimensionamento degli oggetti.
- *pos-x* e *pos-y*, indicano la posizione dell'elemento sull'asse orizzontale e verticale. Il valore può essere positivo o negativo e contenere anche l'unità di misura (millimetri (mm), percentuale (%) o punti (pt), di default mm).

- *angle-rotation*, indica la rotazione dell'elemento rispetto al suo centro in gradi. Se il valore specificato è positivo verrà effettuata una rotazione in senso antiorario, al contrario con un valore negativo verrà svolta una rotazione in senso orario.
- *height* e *width*, indicano l'altezza e la larghezza dell'immagine nel caso serva ridimensionare l'elemento all'interno della pagina o del div. Anch'esse possono essere espresse in millimetri, percentuale o punti.
- *position*, contiene una coppia di lettere che permettono di inserire l'elemento nel suo contenitore (pagina o div) in una posizione prefissata (immaginando una suddivisione in 9 quadrati del contenitore). Essi possono quindi essere *l,c* e *r* per segnalare se l'elemento deve stare rispettivamente a sinistra, centrato o a destra nel contenitore, e *t,c* o *b* per segnalare se l'elemento deve essere in alto (top, *t*), centrale (*c*) o in basso (bottom, *b*).
- *fit-x* e *fit-y*, contengono un valore booleano (true, false) per segnalare se l'elemento deve essere ridimensionato sull'intera dimensione del contenitore (sia esso la pagina o il div) rispetto all'asse x o y.

2.2.2. Testi

Un testo può essere inserito tramite il tag “*text:{ <<attributi>> }*”.

Esso può contenere attributi misti a stringhe di testo senza vincoli di precedenza.

Le stringhe/capitoli sono contenute/i in attributi “*string*” e vengono scritti nel PDF nell'ordine che si è usato nella scrittura dell'elemento *text*.

Gli attributi dell'elemento *text* sono i seguenti:

- *id*, come già descritto per le immagini, identifica l'oggetto.
- *colorT* e *color*, attributi che segnalano il colore del testo (univoco per tutti le stringhe). *color* specifica un colore in formato *#RGBA* esadecimale, dove R è il colore rosso, G il colore verde, B il colore blu e A l'alpha, ovvero il valore di trasparenza dell'elemento. Nei testi e nelle liste l'alpha non è considerato, al contrario di ciò che accade per i div. *colorT* specifica un colore sotto forma di testo (black, blue, red, green, ...). L'ultimo attributo che viene dichiarato verrà usato nella redazione del documento.
- *pos-x*, *pos-y*, *angle-rotation*, *height*, *width*, *position*, *fit-x* e *fit-y*: si veda la trattazione nel capitolo 2.2.1 sulle immagini.
- *alignment*, utilizzato per l'allineamento del testo (left per sinistra, center per centrato, right per destra e justify per giustificato)

- *font-family*, *font-family-ttf* e *font-family-otf*, specificano il font da utilizzare nella redazione del documento. Se si utilizza *font-family* si possono utilizzare i font standard quali helvetica, courier e times. Se si utilizza *font-family-ttf*, allora si può specificare il path dove è disponibile il file con estensione ttf (True Type Font) che descrive il font da usare. Se la cartella dove risiede il font contiene anche il relativo font in grassetto, corsivo e/o grassetto corsivo allora il path da specificare sarà quello del font regolare (terminante con Regular.ttf, e in cui gli altri file termineranno con Bold.ttf, Italic.ttf e BoldItalic.ttf, rispettivamente per grassetto, corsivo e grassetto corsivo): in questo caso verranno elaborati correttamente anche eventuali testi o parti di testo in grassetto (scritte come `\bold testo in bold \bold`), corsivo (scritte come `\italic testo in corsivo \italic`) o grassetto corsivo (scritte come `\bold\italic testo in bold italic \italic \bold`). Le stesse regole valgono per l'attributo *font-family-otf*, a cui si applicano font con estensione otf (Open Type Font)
- *font-size*, contiene la dimensione del carattere da usare nei testi.
- *bold*, *italic* e *underline*, sono attributi booleani che permettono di specificare se l'intero testo debba essere scritto in grassetto, in italico o sottolineato (quest'ultima specifica è stata implementata ma non conclusa per difficoltà di integrazione della libreria PDFBox-layout con PDFBox).

2.2.3. Liste

Una lista può essere inserita attraverso il tag *list*:{ <<attributi>> }

Essa può contenere attributi misti a stringhe di testo (voci della lista, *item*) senza vincoli di precedenza.

Gli attributi di una lista possono essere:

- *id*, come i precedenti elementi
- *ordered*, che serve per segnalare se è una lista ordinata di elementi (lista numerica) oppure se è una lista non ordinata (lista a punti)
- *bullet*, specifica il tipo di "punto" che fa da inizio dell'elemento della lista. I possibili punti sono *odd* (pallino pieno, ●), *even* (doppia freccia, »), oppure *new(Bullet)* (in cui il *Bullet* è una stringa decisa dall'utente e usabile come punto).
- tutti gli attributi relativi ai testi, tranne l'allineamento, sono implementati anche per le liste
- *colorT-bullet* e *color-bullet*, attributi che segnalano il colore del bullet (univoco per tutti i bullet). *color-bullet* specifica un colore in formato #RGBA esadecimale, dove R è il colore rosso, G il colore verde, B il colore blu e A l'alpha, ovvero il valore di trasparenza

dell'elemento. Il valore di alpha non è considerato. *colorT-bullet* specifica un colore sotto forma di testo (black, blue, red, green, ...). L'ultimo attributo che viene dichiarato verrà usato nella redazione del documento.

2.2.4. Div

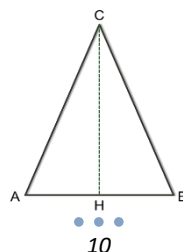
Un div può essere inserito attraverso il tag *div*:{ <<attributi e/o elementi>> }.

Il div, come descritto anche in html, è un contenitore che permette di raggruppare elementi al suo interno. In questa versione del progetto un div può contenere solo immagini, testi e liste ma non altri contenitori. Il contenitore può essere personalizzato attraverso vari attributi e gli elementi che sono al suo interno prendono come riferimento dimensionale la dimensione del contenitore.

Esso può contenere attributi misti a elementi (*img*, *text* e *list*) senza vincoli di precedenza.

Si analizzano ora i vari attributi di un contenitore:

- *id*, come ogni elemento, specifica un identificativo che permette di riconoscere l'elemento.
- *color* e *colorT*, come già presentato precedentemente per quanto riguarda i testi e le liste, specifica il colore di riempimento del contenitore. Non è stata realizzata una suddivisione in colore di riempimento e colore del bordo, che potrà essere inserita in futuri sviluppi. *color* specifica il colore in formato *#RGBA* e in questo caso l'alpha (A) specifica la trasparenza del contenitore, per fornire la possibilità di vedere altri elementi sottostanti ad esso. *colorT* invece permette l'uso di colori attraverso l'uso di nomi di colori.
- *pos-x*, *pos-y*, *angle-rotation*, *height*, *width*, *fit-x* e *fit-y*, come già detto nelle precedenti sezioni, specificano la posizione, l'angolo di rotazione, le dimensioni e l'adattamento rispetto all'asse orizzontale e verticale.
- *position*, specifica la posizione del contenitore rispetto alla pagina nel quale viene inserito senza bisogno di specificare le coordinate spaziali
- *shape*, specifica la forma del contenitore, tra *RECTANGLE*, *CIRCLE* e *TRIANGLE*. Nel caso del rettangolo verranno usati i valori di posizione e dimensione per il disegno di esso. Nel caso del cerchio verranno utilizzati i valori di posizione e dimensione per disegnare un cerchio o una ellisse. Nel caso del triangolo oltre a posizione e dimensione sarà necessario l'inserimento di un attributo *cross-point* espresso come percentuale che specifica il punto H specificato in figura:



2.3. Scelte grammaticali

La principale scelta è dovuta alla grammatica elaborata per implementare il foglio di stile. Si tratta di una scelta legata alla comodità di implementare gli attributi direttamente come figli di *attrStyle*, rispetto a implementarli come figli degli attributi degli elementi presenti nelle pagine.

Per come la grammatica legge il foglio, la posizione dello *stylesheet* come seconda parte del non terminale *pdf* non permette di avere una idea dell'elemento al quale le specifiche si riferiscono, dato che l'id presente nel foglio di stile fa riferimento a un oggetto generico, e quindi non verifica la correttezza dei singoli attributi. Non avendo controlli di alcun tipo sullo *stylesheet*, è possibile l'utilizzo di un id per più elementi di natura diversa e di poter inserire attributi anche se non appartenenti al tipo di oggetto che si vuole personalizzare.

2.4. Errori della grammatica

Trattiamo ora i vari errori e le varie situazioni che possono capitare nella redazione di un documento di testo e che il programma rileva e interpreta. In nessun caso il programma segnala un errore ma mostra solo avvisi per segnalare un errore di battitura o di tipo lessicale.

Il primo caso di errore (che verrà anche trattato come esempio di errore nel capitolo 4) è il caso di una dimenticanza di un punto e virgola (o una parentesi graffa). In questo caso viene riportato all'utente che in una specifica linea/posizione è mancante un simbolo ma il sistema riesce comunque a proseguire nella redazione. Questo è il tipico caso di un errore lessicale.

Lo stesso vale anche se un attributo non appartiene a un elemento (ad esempio un attributo *bullet* per il tag *img*). Questo è il tipico caso di errore sintattico.

Una segnalazione che il programma restituisce è anche riferita, identificandosi con l'*url* dell'immagine, all'errato percorso dove si trova l'immagine. Infatti, il sistema specifica che non è riuscito a leggere l'immagine in quello specifico path. Il sistema però evita il caricamento dell'immagine e prosegue con la continuazione dell'analisi del testo.

Lo stesso "errore" viene riportato se il path specificato non è relativo a un file per l'uso di font specifici. Questi ultimi due esempi son riferibili a errori semantici.

Altre segnalazioni vengono effettuate anche se la posizione inserita dell'elemento non è corretta o esterna alla pagina, se la pagina è specificata sia come formato che come dimensioni (in quel caso viene preso il formato della pagina) o se le dimensioni sono maggiori rispetto al contenitore che contiene l'elemento.

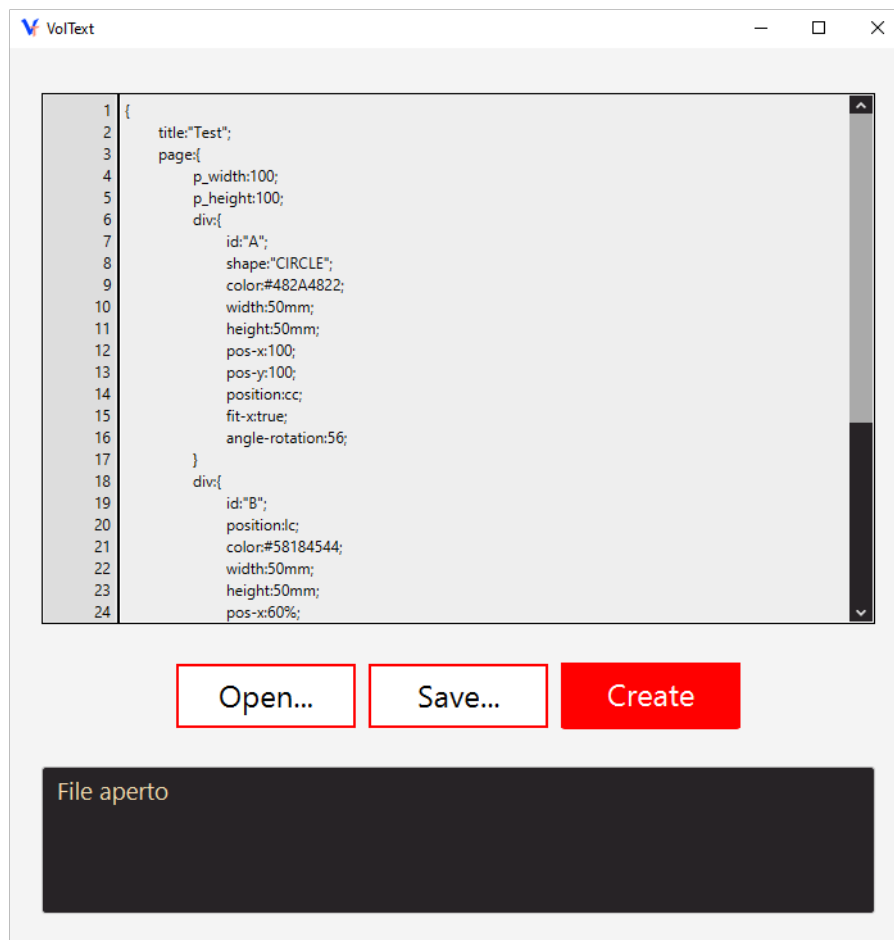
3. Tool utilizzati

Per lo sviluppo sono stati utilizzati diversi strumenti:

- GitHub: GitHub è un servizio di Version Control utilizzato nel nostro progetto per tenere traccia delle modifiche e dei mutamenti implementati nel nostro software. Ciò ha aiutato anche la condivisione quasi real-time di codice per un lavoro di gruppo migliore.
- GitHub Desktop: client che permette un utilizzo semplificato e rapido di GitHub, utile anche per tenere traccia dei cambiamenti e delle versioni del progetto.
- ANTLR 4: ANTLR (ANother Tool for Language Recognition) è un potente generatore di parser per leggere, elaborare, eseguire o tradurre testo strutturato o file binari. Da una grammatica, ANTLR genera un parser che può costruire e analizzare alberi di analisi. La versione 4 è stata utilizzata per stare al passo con le versioni più recenti e per una comodità con l'IDE Eclipse, vista la presenza di un plugin apposito.
- Eclipse: IDE per lo sviluppo della libreria e della GUI, che supporta anche vari plugin per ANTLR e JavaFX.
- PDFBox: libreria java per la creazione e modifica di documenti PDF.
- PDFBox-layout: libreria java aggiuntiva a PDF-box che permette una gestione (non del tutto compatibile) semplificata di testi e liste.
- JavaFX: libreria che permette l'implementazione di una interfaccia grafica per un programma java. In particolare, per Eclipse, è stato utilizzato il plugin e(fx)clipse che permette la creazione di progetti JavaFX e l'utilizzo delle librerie annesse.
- Launch4j: software per l'incapsulamento di eseguibili di tipo exe altamente personalizzabili a partire da eseguibili di tipo jar.

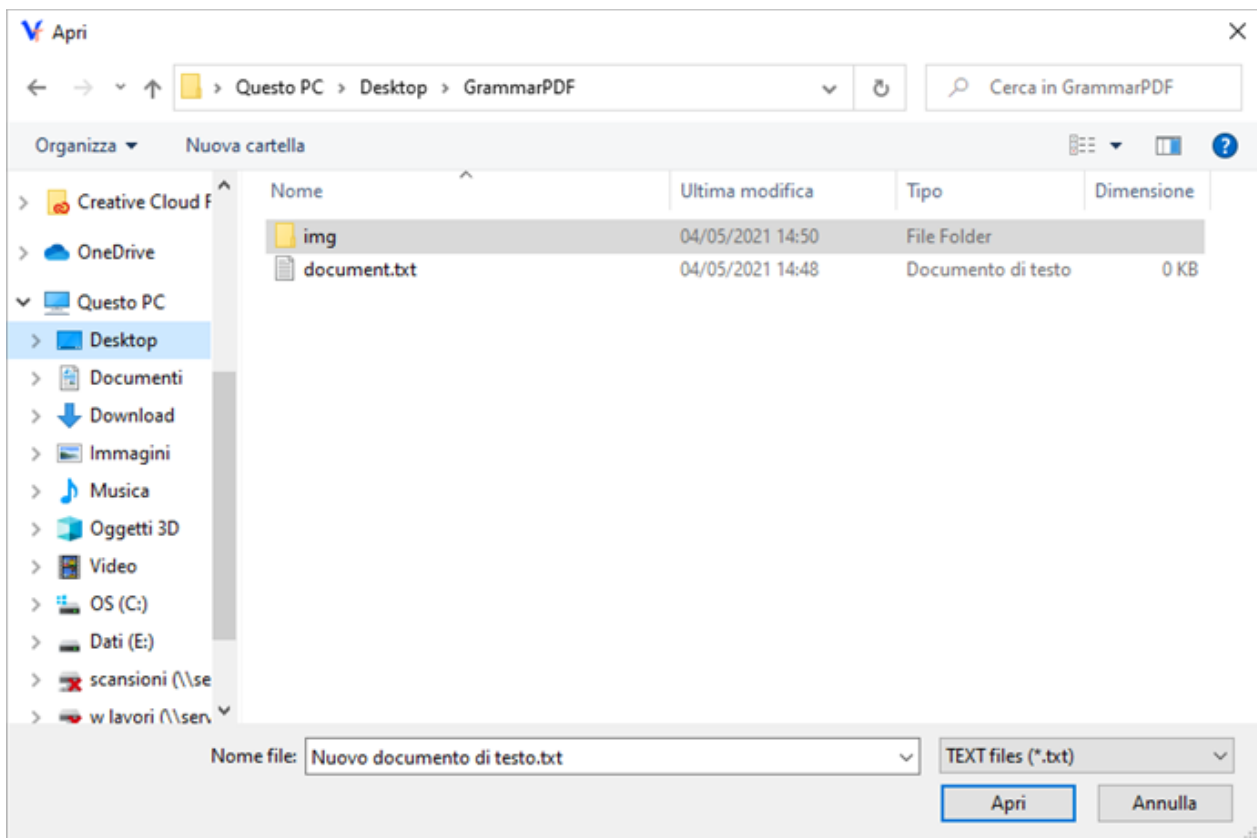
4. Interfaccia utente

L'applicazione è utilizzabile tramite un'interfaccia grafica sviluppata con JavaFX. All'esecuzione si presenta con una GUI composta da un'area testuale, in cui è possibile scrivere e modificare la grammatica di un documento PDF, due pulsanti simili tra loro, rispettivamente per l'apertura e il salvataggio di un file di testo, un pulsante rosso per la creazione del documento, e un'area di testo non modificabile che serve per comunicare all'utente eventuali messaggi ed errori.

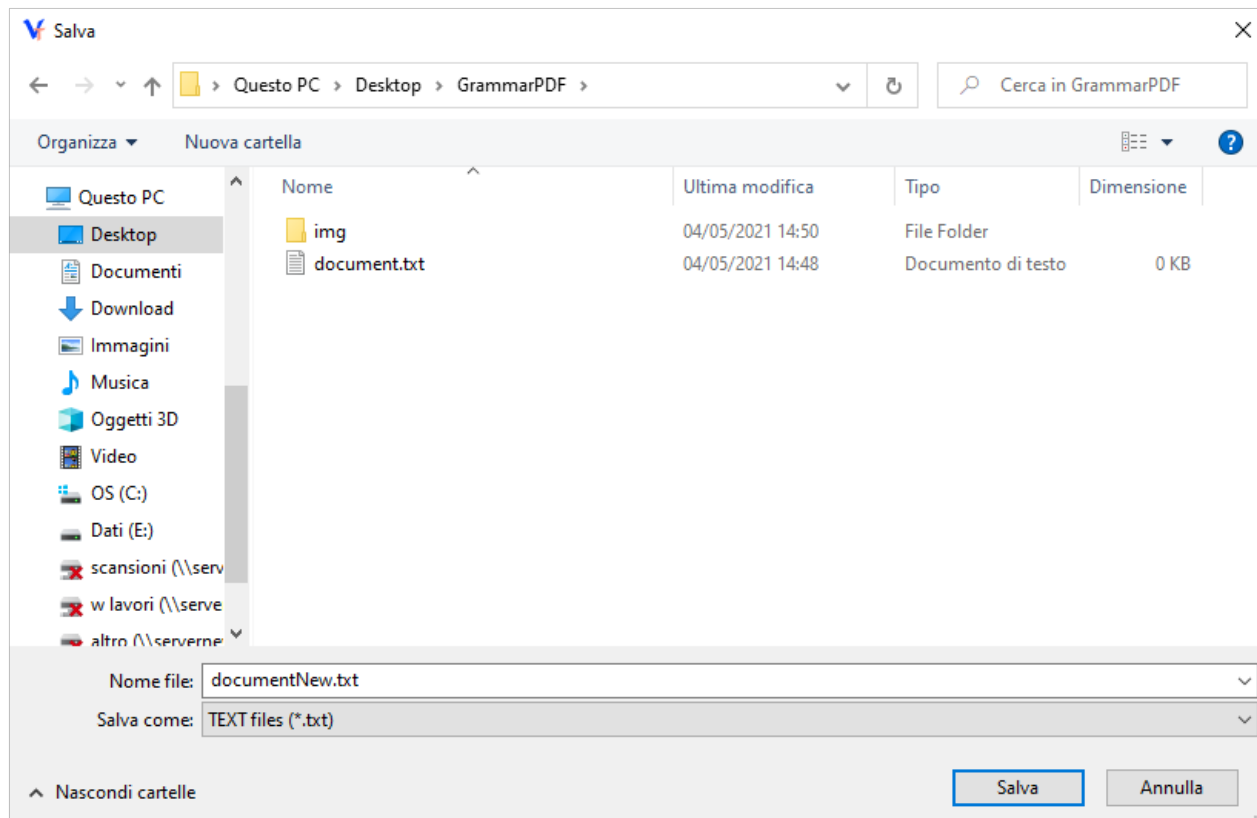


4.1. Caso d'uso generale

L'utente può scrivere la grammatica da zero, ma il caso d'uso più comune è sicuramente quello in cui la grammatica, o una sua parte, è in un file di testo già esistente. In questo caso con il pulsante "Open..." è possibile selezionare il file da caricare tramite un'interfaccia di navigazione del file system, ricevendo un messaggio di conferma.



Dopo aver aperto il file è possibile fare alla grammatica tutte le modifiche necessarie, e premendo il pulsante “Save...” si può salvarla in un file tramite un’interfaccia simile a quella usata durante il caricamento.



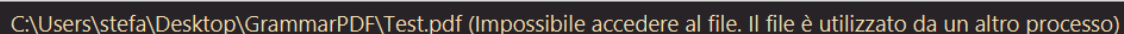
Quando l'utente è pronto per avviare la generazione del documento può farlo premendo il pulsante "Create" e, al termine della procedura, nel caso essa vada a buon fine, viene mostrato un messaggio di conferma, oltre ad eventuali avvisi da segnalare all'utente.



4.2. Reliability

L'applicazione è stata sviluppata per tollerare un utilizzo scorretto da parte dell'utente senza compromettere l'esecuzione del software, ma mostrando invece dei chiari messaggi di errore che possono aiutare l'utente a capirne la causa.

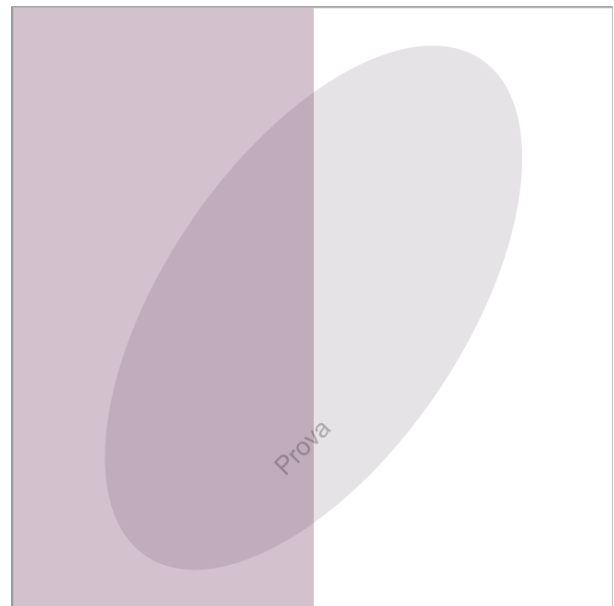
Ad esempio, nel caso l'utente, durante l'apertura di un documento, inserisca il nome di un file non esistente, nella prima versione, restituiva il messaggio "Impossibile trovare il file specificato" nell'area testuale degli errori, mentre attualmente l'explorer del sistema contribuisce a fare il controllo di esistenza del documento. Un altro esempio è dove il path di destinazione del file pdf esiste già ed è aperto in un altro programma; In questo caso viene mostrato il messaggio "Impossibile accedere al file. Il file è utilizzato da un altro processo".

A screenshot of a dark, rectangular notification box with a thin white border. Inside the box, the text "C:\Users\stefa\Desktop\GrammarPDF\Test.pdf (Impossibile accedere al file. Il file è utilizzato da un altro processo)" is displayed in a small, orange, sans-serif font. The box is set against a light gray background.

C:\Users\stefa\Desktop\GrammarPDF\Test.pdf (Impossibile accedere al file. Il file è utilizzato da un altro processo)

Un possibile esempio di grammatica è la seguente, la quale descrive un semplice documento PDF di nome Test contenente una sola pagina di dimensioni 100x100, due contenitori colorati e un testo ruotato:

```
{
  title:"Test";
  page:{
    p_width:100;
    p_height:100;
    div:{
      id:"A";
      shape:"CIRCLE";
      color:#482A4822;
      width:50mm;
      height:50mm;
      pos-x:100;
      pos-y:100;
      position:cc;
      fit-x:true;
      angle-rotation:56;
    }
    div:{
      id:"B";
      position:lc;
      color:#58184544;
      width:50mm;
      height:50mm;
      pos-x:60%;
      pos-y:60%;
      fit-y:true;
    }
    text:{
      id:"TESTO2";
      colorT:"black";
      position:ct;
      height:30mm;
      string:"Prova";
      angle-rotation: 45;
    }
  }
}
```



È interessante notare che l'applicazione genera un documento PDF anche in presenza di errori nella grammatica, restituendo comunque un messaggio di segnalazione per l'utente.

Per esempio, eliminando il punto e virgola dopo '*p_width:100*' nella grammatica precedente, il software produce un documento corretto, segnalando però l'errore tramite l'interfaccia grafica.

```
line 5:2 missing ';' at 'p_height'
PDF GENERATO!
```


5. Possibili sviluppi futuri

Durante lo sviluppo dell'applicativo sono emerse interessanti possibili aggiunte per l'ampliamento del progetto. Si riportano alcuni spunti:

- L'attributo *underline*, seppur implementato, non funziona in modo corretto a causa di metodi efficaci nella libreria PDFBox e di incompatibilità tra PDFBox e PDFBox-layout. La generazione di una funzione che permetta di sottolineare il testo con una modalità più semplice in termini di programmazione e di calcolo è nei piani futuri.
- L'implementazione di costrutti quali tabelle, link, formule matematiche e grafici.
- Una possibile miglioria a livello grammaticale come semplificazione di costrutti, id senza doppi apici, gestione dei colori anche tramite gradienti o altri formati.
- Ottimizzazione del codice, soprattutto per la classe VolTextListener.java.
- Gestione di contenitori all'interno di altri contenitori, gestione di oggetti interni ai contenitori di forma non rettangolare, gestione interna alla grammatica di particolari costrutti per ridurre il documento redatto dall'utente.
- Implementazione di tool ausiliari per la visualizzazione in anteprima del documento.