**Code Comprehension**

Il presente documento contiene un resoconto delle principali informazioni estratte dalla Code Comprehension effettuata al fine di svolgere correttamente l’Impact Analysis. Per ogni componente è stata fornita una descrizione ad alto livello, soffermandosi principalmente sulle funzionalità core e sulle relazioni più rilevanti con il resto del sistema.

* La main class è **CLIStarter**. Prende argomenti da linea di comando, li parsa mediante la classe *CLIParser* (in particolare mediante il metodo parse(args)). In caso di errore nel parsing lancia una ParseException. Infine crea un'istanza di Surface sull'input parsato e la runna
* La classe **CLIParser** presenta 3 variabili statiche:
  + **DEFAULT\_METRICS**: definisce le metriche che vengono usate se l'utente non ne specifica (CA, CM)
  + **DEFAULT\_PROJECT**: definisce come directory di progetto, la current working directory da usare a meno che l'utente non ne specifichi una esplicitamente ("")
  + **DEFAULT\_EXPORT**: definisce il formato di output di default (".csv")
* La classe **CLIParser** presenta solo il metodo parse che si occupa di accedere ai 4 parametri passati da linea di comando e ne effettua il parsing eventualmente sostituendoli a quelli specificati di default dalle variabili statiche. Viene restituita un'istanza di SurfaceInput costruita a partire da:
  + codici delle metriche da considerare
  + path di un progetto remoto
  + path di un progetto locale
  + formato di export
* La classe **CLIOptions** è un'estensione della classe org.apache.commons.cli.Options. Questa classe presenta 4 variabili statiche che rappresentano i nomi delle opzioni e una variabile CLIOptions che rappresenta la singola istanza. Inoltre usa il Design Pattern Singleton, per cui possiede un costruttore privato e un metodo getInstance() che garantisce la creazione di una sola istanza della classe. Il costruttore definisce 4 istanze della classe org.apache.commons.cli.Option (metrics, remoteProjects, project, export) e dopo averle istanziate le aggiunge alla collezione di Options usando il metodo addOption della classe da cui eredita.
* La classe **SurfaceInput** contiene 4 variabili di istanza final che rappresentano i codici delle metriche, il path assoluto del progetto remoto, il path assoluto del progetto locale e il formato di export. Questa classe rappresenta il concetto di input per il tool wrappando i dati necessari. Presenta solo un costruttore e dei metodi getter (non ci sono setter in quanto le variabili di istanza sono final).
* La classe **Surface** funge da runner per computare le metriche. Ha una variabile di istanza di tipo SurfaceInput che contiene i parametri passati dall'utente. Possiede un costruttore che si occupa solo di settare la variabile di istanza SurfaceInput. Possiede un metodo run che serve a stabilire quale runner utilizzare (runner per progetto locale o runner per progetto remoto). Il controllo viene effettuato in base alla presenza o meno del parametro "remoteProjectAbsolutePath".
* La classe **ProjectsControl** è astratta e si occupa di effettuare l'analisi del progetto. Possiede una variabile di istanza che rappresenta i codici delle metriche con un relativo metodo getter. Possiede un singolo metodo chiamato processProject che non può essere chiamato direttamente su questa classe (in quanto astratta) ma può essere chiamata sulle classi che la implementano. Questo metodo istanzia un ProjectAnalyzer che analizza il progetto, ottenendo i risultati sulla base dei quali vengono computate le metriche di sicurezza.
* La classe **RemoteSnapshotProjectsControl** estende la classe ProjectsControl. Possiede diverse variabili di istanza:
  + **remoteProjectsAbsolutePath**: path del file CSV contenente le informazioni sui progetti remoti da analizzare
  + **BASE\_DIR**: rappresenta la directory di base per l'export
  + **exportFormat**: rappresenta il formato di esportazione
* La classe **RemoteSnapshotProjectsControl** inoltre possiede un costruttore che chiama quello della superclasse (ProjectsControl) settando i codici delle metriche e setta localmente il path del progetto remoto e il formato di esportazione. Possiede un metodo run che effettua il parsing del file .csv contenente gli URI dei progetti remoti, li clona facendo riferimento ad un determinato commit specificato nel file .csv e chiama il metodo processProject della superclasse, esportando successivamente i risultati
* La classe **SingleLocalProjectControl** estende la classe ProjectsControl. Possiede una variabile che rappresenta il path del progetto locale. Ha un metodo run che si occupa di chiamare il metodo processProject della superclasse. PERPLESSITA': IL METODO NON ESPORTA I RISULTATI IN NESSUN MODO.
* La classe **CSVSnapshotsImporter** implementa l'interfaccia SnapshotImporter si occupa di parsare il file .csv che descrive i progetti remoti. Nello specifico fornisce un solo metodo chiamato extractSnapshots che prende in input il path di un file e restituisce i suoi contenuti parsati referenziando i campi "projectID", "github" e "commitHash".
* L'interfaccia **SnapshotImporter** dichiara il metodo extractSnapshots.
* La classe **ProjectAnalyzer** permette di costruire un modello strutturato delle classi che compongono un progetto mediante il metodo analyze che pone il risultato dell'analisi di ogni classe all'interno di un oggetto istanza di ClassifiedAnalyzerResults. Tutti i ClassifiedAnalyzerResults prodotti vengono inseriti all'interno di una collezione.
* La classe **ClassifiedAnalyzerResults** conserva i risultati dell'analisi di una classe tenendo traccia di dichiarazioni di metodi, di attributi (variabili di istanza) e ha un flag che indica se la classe faccia o meno uso della reflection. Contiene dei getter e dei setter che consentono di accedere e di modificare i metadati della classe analizzata.
* La classe **ProjectAnalyzerResults** contiene una descrizione della root del progetto con i relativi risultati dell'analisi delle classi rappresentate mediante un Set di ClassifiedAnalyzerResults. Fornisce un metodo per ottenere i risultati di una specifica classe.
* La classe **ProjectMetricsResults** contiene una descrizione della root del progetto, un insieme di risultati dell'estrazione delle metriche delle classi del progetto e una lista di metriche considerate a livello di progetto. Espone solo metodi getter e setter e dei metodi per fare add di metriche di classe e di progetto.
* La classe **ClassMetricsResults** contiene i risultati delle metriche della classe e la lista delle metriche riferite a quella classe. Espone solo dei metodi getter e setter.
* La classe **MetricValue** è astratta ed è estesa dalla classe BooleanMetricValue e NumericMetricValue che a sua volta è estesa da IntMetricValue e DoubleMetricValue. Rappresenta un contenitore per una metrica contenendone il nome, il codice ed il valore ad essa associati.
* La classe astratta **NumericMetricValue** rappresenta una metrica di tipo numerico. Possiede solo un costruttore e non ha variabili di istanza.
* La classe **BooleanMetricValue** è una classe che rappresenta una metrica di tipo booleano. Possiede solo un costruttore e non ha variabili di istanza.
* La classe **IntMetricValue** estende la classe NumericMetricValue e rappresenta una metrica di tipo intero. Possiede solo un costruttore e non ha variabili di istanza.
* La classe **DoubleMetricValue** estende la classe NumericMetricValue e rappresenta una metrica di tipo double. Possiede solo un costruttore e non ha variabili di istanza.
* La classe **ProjectMetric** è una classe astratta che possiede un metodo chiamato compute che prende un ProjectAnalyzerResults come parametro e restituisce un tipo generico. Rappresenta il concetto di metrica riguardante un progetto.
* I package cc, cce, ccr, cme, cscr e sccr contengono ciascuno 3 classi:
  + Una classe astratta **[nome\_metrica]** che rappresenta la metrica (**CC**, **CCE**, **CCR**, **CME**, **CSCR**, **SCCR**)
  + Una classe **[nome\_metrica]Cached** che estende la classe [nome\_metrica] e mantiene il risultato di una specifica istanza di computazione di una metrica. Contiene un metodo compute che restituisce l'istanza precomputata se disponibile, altrimenti ne effettua il calcolo (**CCCached**, **CCECached**, **CCRCached**, **CMECached**, **CSCRCached**, **SCCRCached**).
  + Una classe **[nome\_metrica]Impl** che estende la classe [nome\_metrica] ed effettua il calcolo effettivo della metrica in questione (**CCImpl**, **CCEImpl**, **CCRImpl**, **CMEImpl**, **CSCRImpl**, **SCCRImpl**) mediante un metodo compute
* **ClassMetric** è una classe astratta che possiede un metodo chiamato compute che prende un ClassifiedAnalyzerResults come parametro e restituisce un tipo generico. Rappresenta il concetto di metrica riguardante una classe.
* I package ca, cai, ccva, civa, cm, cma, cmr e rp contengono ciascuno 3 classi:
  + Una classe astratta **[nome\_metrica]** che rappresenta la metrica (**CA**, **CAI**, **CCVA**, **CIVA**, **CM**, **CMA**, **CMR**, **RP**)
  + Una classe **[nome\_metrica]Cached** che estende la classe [nome\_metrica] e mantiene il risultato di una specifica istanza di computazione di una metrica. Contiene un metodo compute che restituisce l'istanza precomputata se disponibile, altrimenti ne effettua il calcolo (**CACached**, **CAICached**, **CCVACached**, **CIVACached**, **CMCached**, **CMACached**, **CMRCached**, **RPCached**).
  + Una classe **[nome\_metrica]Impl** che estende la classe [nome\_metrica] ed effettua il calcolo effettivo della metrica in questione (**CAImpl**, **CAIImpl**, **CCVAImpl**, **CIVAImpl**, **CMImpl**, **CMAImpl**, **CMRImpl**, **RPImpl**) mediante un metodo compute
* La classe **ClassMetricsFactory** implementa l'interfaccia MetricsFactory ed ha una variabile di istanza di tipo MetricsStructure che è una classe interna statica. Questa classe interna statica istanzia le classi che rappresentano le metriche e la relativa versione cached. Possiede dei metodi getter. La classe ClassMetricFactory si occupa di riconoscere in base all'array di stringhe ricevuto in input che rappresenta i codici delle metriche il tipo di metrica "desiderato" e mediante i getter della classe interna va a recuperarne delle istanze per poi restituirle.
* La classe **ProjectMetricsFactory** effettua le stesse operazioni di ClassMetricsFactory ma le applica alle metriche di progetto.
* L'interfaccia **MetricsFactory** è tipizzata con un tipo generico T che estende Metric (ClassMetrics o ProjectMetrics) e dichiara un metodo getMetrics che prende in input un array di Stringhe e restituisce una lista del tipo T con cui la classe è parametrizzata
* La classe **Snapshot** rappresenta la snapshot in un determinato momento di una repository. Possiede 3 variabili di istanza di tipo Stringa che sono: id del progetto, URI della repository e l'hash dell'ultimo commit. Possiede dei metodi getter.
* La classe **CSVSnapshotsExporter** implementa SnapshotExporter. Ha due costanti: una stringa ed un array di stringhe che contiene "projectId" e "commitHash". Possiede un metodo export che prende in input uno Snapshot, un ProjectMetricsResults e un array di stringhe e si occupa di esportare in formato CSV le metriche di progetto (nomi e valori) e lo Snapshot.
* La classe **NullSnapshotExporter** implementa SnapshotExporter e possiede un metodo export che restituisce true (non fa niente)
* La classe **ProjectMetricsResultsExporter** ha 3 variabili di istanza di tipo Snapshot, ProjectMetricsResults e un array di stringhe che contiene i codici delle metriche. Ha un costruttore ed un metodo exportAs che in base al parametro passatogli come stringa sceglie l'exporter e ne chiama il metodo export.
* L'interfaccia **SnapshotExporter** dichiara il metodo export
* La classe **SnapshotExporterFactory** ha un metodo getExporter che prende in input una stringa che identifica il tipo di exporter da usare ed in base alla quale restituisce l'istanza dell'exporter adatto. NOTA IMPORTANTE: ANCHE QUESTA CLASSE SI TROVERA' NEL CANDIDATE IMPACT SET.
* L'interfaccia **AnalyzerResults** è una semplice interfaccia marker.
* L'interfaccia **MetricsResults** è una semplice interfaccia marker.
* La classe **Metric** è astratta e contiene due stringhe: name e code che rappresentano nome e codice della metrica considerata. Possiede un metodo astratto compute e dei getter e setter.
* La classe **ProjectMetricsCalculator** ha un costruttore che prende in input un ProjectAnalyzerResult. Possiede un metodo calculate che prende in input i codici delle metriche (di classe e di progetto) da calcolare per poi calcolarle effettivamente e restituirle.
* Il package core.analysis contiene le classi **ClassAnalyzer**, **ClassifiedAnalyzer**, **ClassifiedPatterns** e **ProjectAnalyzer** che si occupano di estrarre l’Abstract Syntax Tree delle classi in esame.