

Ingegneria del Software

Requisiti del Software (I parte)

Antonino Staiano

e-mail: antonino.staiano@uniparthenope.it

Ingegneria del Software, a.a. 2008/2009 – A. Staiano

Introduzione

- L'ingegneria dei requisiti
 - Cosa il sistema dovrebbe fare
 - Le sue richieste e le sue caratteristiche essenziali
 - I vincoli operativi del sistema e del processo di sviluppo
- E' il processo di comunicazione tra i clienti, gli utenti e gli sviluppatori
- Costituisce il principale problema da affrontare nel contesto dello sviluppo di software complessi di grandi dimensioni

Ingegneria del Software, a.a. 2008/2009 – A. Staiano

Obiettivi

- Conoscere e capire i concetti di requisito utente e requisito di sistema e ragion per cui è necessario scriverli in modi differenti
- Valutare le differenze tra i requisiti funzionali e quelli non funzionali
- Comprendere come impostare un documento dei requisiti

Ingegneria del Software, a.a. 2008/2009 – A. Staiano

Requisiti del software: cosa sono

- I requisiti di un sistema sono la descrizione dei servizi forniti e dei suoi vincoli operativi
- Il processo di ricerca, analisi, documentazione e verifica di questi servizi e vincoli è chiamato *ingegneria dei requisiti*
- In generale, il termine requisito non è usato nell'industria del software in modo coerente
 - Formulazione astratta e di alto livello di un servizio che il sistema dovrebbe fornire o di un vincolo
 - Definizione formale e dettagliata di una funzione del sistema

Ingegneria del Software, a.a. 2008/2009 – A. Staiano

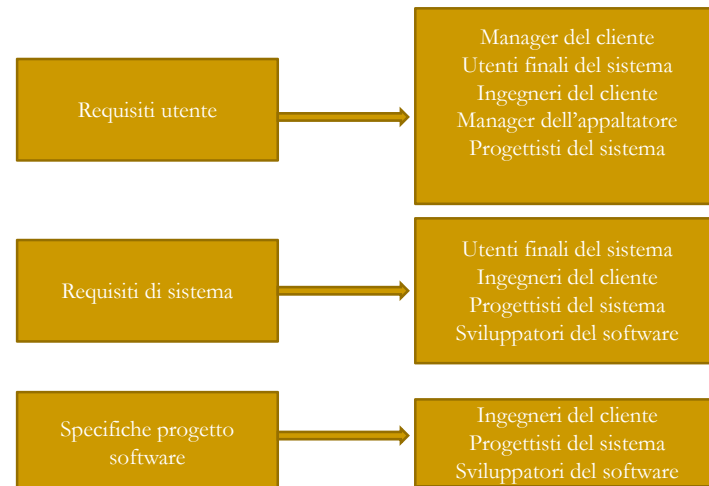
Requisiti del software: astrazione

- *Se una compagnia vuole dare in appalto un grande progetto di sviluppo software, deve definire le sue richieste in modo abbastanza astratto da non predefinire alcuna soluzione. I requisiti devono essere scritti in modo che diversi appaltatori possano fare le offerte proponendo vari metodi per soddisfare le necessità del cliente. Quando l'appalto è stato assegnato, l'appaltatore deve scrivere per il cliente una definizione del sistema molto dettagliata, in modo che il cliente possa capire e verificare cosa il software farà. Entrambi questi documenti possono essere chiamati documenti dei requisiti del sistema. (Davis, 1993)*

Tipi di requisiti

- Esistono due categorie di livelli di descrizione dei requisiti
 - **Requisiti utente:** dichiarano, in linguaggio naturale e con diagrammi, quali sono i servizi che il sistema dovrebbe fornire ed i vincoli sotto cui deve operare
 - **Requisiti di sistema:** definiscono le funzioni, i servizi e i vincoli operativi del sistema in modo dettagliato.
 - Il documento dei requisiti (specifiche del sistema) deve essere preciso e definire esattamente cosa deve essere implementato. Può essere parte del contratto tra acquirente e sviluppatore
- E' utile avere più livelli di specifica di un sistema perché comunicano le informazioni inerenti il sistema a diversi tipi di lettori dei documenti

Lettori dei diversi tipi di specifiche



Requisiti utente e di sistema

- **Requisiti utente**
 1. Il software deve fornire un modo per rappresentare ed accedere a file esterni creati da altri tool
- **Requisiti di sistema**
 - 1.1 L'utente dovrebbe essere fornito di mezzi per definire il tipo di file esterni
 - 1.2 Ogni file esterno può avere un tool associato da applicarvi
 - 1.3 Ogni tipo di file esterno può essere rappresentato con una specifica icona sul video dell'utente
 - 1.4 L'utente dovrebbe essere fornito dei modi con i quali definire le proprie icone da associare ad un tipo di file esterno
 - 1.5 Quando un utente seleziona un'icona che rappresenta un file esterno, l'effetto della selezione dovrebbe essere quello di applicarvi il tool associato

Il sistema LIBSYS

- Un sistema bibliotecario che fornisce un'interfaccia unica per un insieme di database di articoli differenti librerie
- Gli utenti possono ricercare e stampare gli articoli per studiarli a scopo personale

Requisiti utente e di sistema

- Definizione dei requisiti utente
 - LIBSYS deve memorizzare tutti i dati richiesti per l'assegnazione delle licenze sul diritto d'autore nel Regno Unito e altrove
- Requisiti di sistema
 - Per richiedere un documento, il richiedente deve inoltrare un modulo che contenga i dettagli sull'utente e la richiesta fatta
 - I moduli di richiesta di LIBSYS devono essere immagazzinati nel sistema per cinque anni dalla data di richiesta
 - Tutti i moduli di richiesta di LIBSYS devono essere indicizzati per utente, per nome del materiale richiesto e per operatore che soddisfa la richiesta
 - Per il materiale soggetto a diritto d'autore sul prestito, i dettagli devono essere spediti mensilmente alle agenzie per le licenze sui diritti che sono registrate in LIBSYS

Requisiti funzionali e non funzionali

- I requisiti possono essere divisi in tre categorie
 - **Requisiti funzionali:** sono elenchi di servizi che il sistema deve fornire. Indicano come dovrebbe reagire a particolari input. Possono anche esplicitare cosa il sistema non deve fare
 - **Requisiti non funzionali:** sono vincoli sui servizi e le funzioni offerte dal sistema. Si applicano, in genere, sul sistema completo e non a singole funzioni
 - **Requisiti di dominio:** derivano dal dominio di applicazione del sistema, ne riflettono le caratteristiche e limiti. Possono essere funzionali o non funzionali

Requisiti funzionali

- Descrivono le funzionalità o i servizi del sistema
- Dipendono dal tipo di software, dai futuri utenti e dal tipo di sistema in cui verrà usato il software
- I requisiti utente funzionali possono essere descritti in modo vagamente astratto laddove i requisiti funzionali di sistema descrivono le funzioni nel dettaglio: input, output eccezioni ecc.

Esempi di requisiti funzionali

1. L'utente deve essere in grado di cercare nell'intero insieme di database e di selezionarne un sottoinsieme
2. Il sistema deve fornire all'utente visualizzatori appropriati per leggere i documenti
3. Ad ogni ordine deve essere assegnato un identificatore univoco (ORDER_ID), che l'utente deve poter copiare nella propria area di salvataggio

Imprecisione dei requisiti

- I problemi si verificano quando i requisiti non sono espressi in modo preciso
- I requisiti ambigui possono essere interpretati in modi differenti da sviluppatori ed utenti
- Consideriamo il termine 'visualizzatori appropriati'
 - Intenzione dell'utente : visualizzatore generico per ogni tipo di documento
 - Interpretazione dello sviluppatore: fornire un visualizzatore di testo che mostra il contenuto di un documento

Completezza e coerenza dei requisiti

- In linea di principio, i requisiti funzionali dovrebbero essere sia completi che coerenti
 - Completì: dovrebbero includere le descrizioni di tutti i servizi richiesti dagli utenti
 - Coerenti: non dovrebbero esserci conflitti o contraddizioni nelle descrizioni dei vari servizi
- In pratica, è impossibile produrre un documento dei requisiti realmente completo e consistente

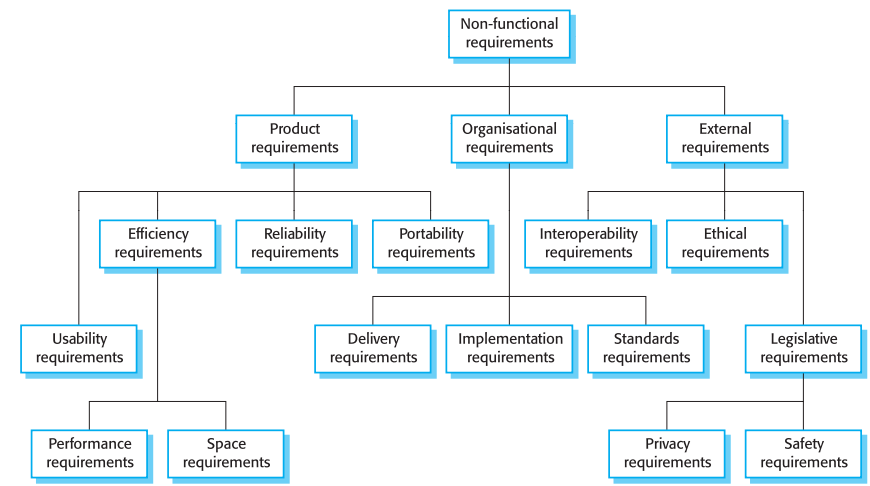
Requisiti non funzionali

- Definiscono proprietà del sistema e vincoli come affidabilità, tempi di risposta e occupazione di spazio. Possibili vincoli sono le capacità dei dispositivi di I/O, la rappresentazione dei dati utilizzata nell'interfaccia del sistema
- Specificano e limitano le proprietà complessive di un sistema: prestazioni, protezione e disponibilità
 - Più critici dei singoli requisiti funzionali. Se non sono soddisfatti il sistema può essere inutilizzabile
- Alcuni requisiti non funzionali possono vincolare il processo usato per sviluppare il sistema
 - Specifiche degli standard di qualità da usare
 - Specifica sull'uso di un particolare strumento CASE

Classificazioni non funzionali

- Tre principali tipi di requisiti non funzionali
 - **Requisiti del prodotto:** specificano che il prodotto deve comportarsi in un certo modo in termini, ad esempio, di velocità di esecuzione, quantità di memoria richiesta, affidabilità ecc.
 - **Requisiti organizzativi:** derivano dalle politiche e dalle procedure dell'organizzazione del cliente e dello sviluppatore. Ad esempio, standard di lavorazione da usare, requisiti di implementazione ecc.
 - **Requisiti esterni:** derivano da fattori esterni al sistema e al processo di sviluppo quali, requisiti di interoperabilità, requisiti legislativi ecc.

Tipi di requisiti non funzionali



Esempi di requisiti non funzionali

- Requisiti del prodotto
 - 8.1 L'interfaccia utente per il sistema LIBSYS deve essere realizzata con una semplice pagina HTML senza frame né applet
- Requisiti organizzativi
 - 9.3.2 Il processo di sviluppo del sistema e la consegna dei documenti devono essere conformi alle norme XYZCo-SP-STAN-95
- Requisiti esterni
 - 7.6.5 Il sistema non deve rivelare agli operatori nessuna informazione personale sui clienti oltre al nome e al numero di riferimento

Obiettivi e requisiti

- I requisiti non funzionali possono essere difficili da verificare. Gli utenti o i clienti li formulano spesso come obiettivi generali (facilità d'uso, capacità di ripristino dopo un malfunzionamento ecc.)
- Nell'esempio seguente è mostrato un obiettivo relativo alla usabilità di un sistema di controllo del traffico aereo
 - L'obiettivo è stato poi riscritto per mostrare come l'obiettivo può essere espresso da un requisito non funzionale verificabile

Esempi

■ Obiettivo del sistema

- Il sistema dovrebbe essere semplice da usare per i controllori esperti e organizzato in modo che gli errori dell'utente siano minimizzati

■ Requisito non funzionale verificabile

- I controllori esperti dovrebbero essere capaci di usare tutte le funzioni del sistema dopo un addestramento di due ore. Dopo questo addestramento, gli utenti esperti non dovrebbero superare, in media, i 2 errori al giorno

Proprietà

Misura

Velocità	Transazioni elaborate al secondo Tempi di risposta a utenti/eventi Tempo di refresh dello schermo
Dimensione	Kbyte, Mbyte, Gbyte Numero di circuiti RAM
Facilità d'uso	Tempo di addestramento Numero di maschere d'aiuto
Affidabilità	Tempo medio di malfunzionamento Probabilità di indisponibilità Tasso di malfunzionamento Disponibilità
Robustezza	Tempo per il riavvio dopo malfunzionamento Percentuale di eventi causanti malfunzionamento Probabilità di corruzione dei dati dopo malfunzionamento
Portabilità	Percentuali di dichiarazioni dipendenti dall'architettura di destinazione Numero di architetture di destinazione

Interazione dei requisiti

- I requisiti non funzionali spesso contrastano o interagiscono con altri requisiti, funzionali o non funzionali
- Sistema di una navetta spaziale
 - Per minimizzare il peso, dovrebbe essere minimizzato il numero di chip separati nel sistema
 - Per minimizzare il dispendio di energia, dovrebbero essere impiegati chip di bassa potenza
 - Tuttavia, usare chip di bassa potenza significa usarne di più. Dunque, quale il requisito più critico?

Requisiti di dominio

- Derivano dal dominio dell'applicazione e descrivono caratteristiche del sistema che riflettono il dominio
- I requisiti di dominio possono essere nuovi requisiti funzionali, vincoli su requisiti esistenti o definire particolari calcoli da effettuare
- Se non sono soddisfatti il sistema può essere che non lavori in modo opportuno

Requisiti di dominio di LIBSYS

- 1. deve esserci un'interfaccia utente uniforme per tutti i database basata sullo standard Z39.50
- 2. a causa delle restrizioni sul copyright, alcuni documenti devono essere cancellati immediatamente dopo l'arrivo. A seconda dei requisiti dell'utente, questi documenti devono essere stampati localmente sul server del sistema per l'invio manuale all'utente, oppure devono essere inoltrati a una stampante di rete

Sistema di protezione dei treni

- La decelerazione del treno deve essere calcolata così:

$$D_{\text{train}} = D_{\text{control}} + D_{\text{gradient}}$$

dove D_{gradient} è $9.81\text{ms}^2 * \text{gradiente di compensazione} / \alpha$
e dove il valore di $9.81\text{ms}^2 / \alpha$ è conosciuto per differenti tipi di treno

Problemi con i requisiti di dominio

- Comprensibilità
 - I requisiti sono espressi nel linguaggio del dominio di applicazione
 - Questo spesso non è capito dagli ingegneri del software che sviluppano il sistema
- Impliciti
 - Gli esperti del dominio hanno una conoscenza approfondita tale per cui ritengono superfluo esplicitare taluni requisiti di dominio

Requisiti utente

- Dovrebbero descrivere i requisiti funzionali e non funzionali in modo da renderli comprensibili per gli utenti del sistema che non hanno nozioni tecniche
- I requisiti utente sono definiti in linguaggio naturale con l'ausilio di tabelle e diagrammi comprensibili per tutti gli utenti

Problemi legati al linguaggio naturale

- Mancanza di chiarezza
 - È difficile essere precisi e non ambigui senza rendere il documento difficile da leggere
- Confusione dei requisiti
 - Requisiti funzionali, non funzionali, obiettivi di sistema e informazioni di progettazione potrebbero non essere chiaramente distinti
- Mescolanza dei requisiti
 - Diversi requisiti potrebbero essere espressi insieme come un singolo requisito

Requisito LIBSYS

- *4.5 LIBSYS deve fornire un sistema di contabilità finanziaria che memorizzi tutti i pagamenti fatti dagli utenti del sistema. I gestori del sistema possono configurarlo in modo che gli utenti abituali possano ricevere prezzi scontati*
- Questo requisito include informazioni sia concettuali che dettagliate:
 - Descrive il concetto di sistema di contabilità finanziaria da includere in LIBSYS
 - Include anche che i gestori possono configurare questo sistema.; a tale livello è un dettaglio non necessario

Funzionalità della griglia

- *2.6 Per facilitare il posizionamento delle entità in un diagramma, l'utente può abilitare una griglia, in centimetri o in pollici, attraverso un'opzione nel pannello di controllo. Inizialmente la griglia è disabilitata. La griglia può essere abilitata o disabilitata in ogni momento del processo di editing e si può commutare in ogni momento da centimetri a pollici. Un'opzione della griglia sarà disponibile nella visione reduce-to-fit, ma il numero di linee visibili della griglia sarà ridotto per evitare che riempiano il diagramma più piccolo.*

Problemi dei requisiti

- La prima fase combina tre tipi di requisiti
 - Un requisito funzionale concettuale indica che il sistema di modifica deve fornire una griglia, e ne fornisce la ragione
 - Un requisito non funzionale fornisce informazioni dettagliate riguardo l'unità di misura della griglia (centimetri o pollici)
 - Un requisito non funzionale dell'interfaccia grafica definisce come la griglia può essere abilitata o disabilitata dall'utente

Definizione strutturata

2.6.1 Funzionalità della griglia

L'editor deve fornire una funzione griglia, dove una matrice di linee verticali e orizzontali fornisce uno sfondo alla finestra dell'editor. Questa griglia deve essere passiva, in modo che l'allineamento delle entità sia compito dell'utente.

Motivazione: una griglia aiuta l'utente a creare un diagramma più pulito con delle entità ben impostate. Per quanto una griglia attiva, dove le entità si fissano sulle linee della griglia, possa essere utile, il posizionamento è impreciso. L'utente è la persona migliore per decidere dove le entità dovrebbero essere posizionate.

Specifica: ECLIPSE/WS/Tools/DE/FS Sezione 5.6

Sorgente: Ray Wilson, Glasgow Office

Linee guida per la stesura dei requisiti

- Inventare un formato standard ed usarlo per tutti i requisiti
- Usare il linguaggio in modo coerente. Bisognerebbe distinguere i requisiti obbligatori da quelli desiderati.
- Usare diversi stili di testo (grassetto, corsivo o colorato) per indicare i punti chiave del requisito
- Evitare nei limiti del possibile, l'uso del gergo informatico

Esercizio 1

- Individuate ambiguità ed omissioni nella seguente dichiarazione dei requisiti di un sistema di gestione di biglietti.
 - Un sistema automatico di emissione biglietti vende biglietti ferroviari. Gli utenti selezionano la loro destinazione e inseriscono la carta di credito e il codice personale. Il biglietto viene emesso e addebitato sulla carta di credito. Quando l'utente preme il pulsante di avvio, compare un menu che mostra le varie destinazioni possibili, insieme ad un messaggio che chiede di selezionarne una. Una volta selezionata la destinazione, agli utenti è richiesto di inserire la propria carta di credito. Viene verificata la sua validità e all'utente viene richiesto l'inserimento del proprio codice. Quando la transazione economica è completata, il biglietto viene emesso.

Esercizio 2

- Utilizzando la tecnica strutturata, dove il linguaggio naturale è presentato in forma standard, scrivete alcuni requisiti utente plausibili per le seguenti funzioni.
 - Un sistema per il rifornimento fai-da-te del carburante che include un lettore di carte di credito: il cliente inserisce la propria carta di credito e quindi specifica la quantità di carburante richiesta, il carburante viene erogato e l'importo viene addebitato sul conto del cliente
 - Funzione per il prelievo del contante da uno sportello bancomat
 - Funzione di verifica e correzione ortografica in un elaboratore testi