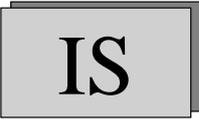


Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti



Anno accademico 2005/6
Ingegneria del Software mod. A
Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 1/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Definizioni – 1

- **Dal glossario IEEE**
 1. Una condizione o una capacità necessaria a un utente per risolvere un problema [..]
 2. Una condizione (capacità) che deve essere soddisfatta (posseduta) [..] da un sistema [..] per soddisfare un contratto [..]
 3. La descrizione di una condizione o una capacità come in 1 o 2

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 2/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Definizioni – 2

- **Verifica**
 - Intende accertare che l'esecuzione di un dato processo non abbia introdotto errori
 - *Did I build the system right?*
 - È principalmente rivolta al processo, ma applica anche ai prodotti di processi intermedi
- **Validazione**
 - Intende accertare che l'uscita dell'insieme di processi eseguiti sia il prodotto atteso
 - *Did I build the right system?*

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 3/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Ingegneria dei requisiti – 1

- Termine che denota l'insieme delle attività necessarie per il trattamento sistematico dei requisiti
- I requisiti *software* sono uno dei prodotti del relativo processo
- Le attività del processo riguardano prima di tutto il sistema, del quale il *software* è parte

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 4/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Ingegneria dei requisiti – 2

- L'ingegneria dei requisiti deve essere vista come un processo a ciclo PDCA
 - Da formalizzare e pianificare
 - Modello di processo, piano delle attività
 - Da eseguire e gestire
 - Responsabilità primarie, organizzative, di supporto
 - Da verificare e migliorare
 - A livello di efficienza di processo e di qualità di prodotto
- Ciò richiede responsabilità con competenze di ingegneria di processo

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 5/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Ingegneria dei requisiti – 3

- Altre attività e competenze richieste dal processo
 - **Analisi dei requisiti**
 - Analisi delle fonti, classificazione, modellazione concettuale, decomposizione del sistema, allocazione, negoziazione
 - **Verifica e validazione**
 - Tramite revisione interna e/o esterna, prototipazione, analisi del modello concettuale
 - **Produzione (dei documenti di specifica)**
 - Studio di Fattibilità, Analisi dei Requisiti, Specifica Tecnica
 - **Gestione e manutenzione dei prodotti**
 - Tracciamento delle attribuzioni, gestione dei cambiamenti

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 6/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Attività primarie necessarie

- Analisi dei bisogni**
 - Analisi e specifica dei requisiti
- Partizionamento del sistema in componenti**
 - Progettazione architettuale ad alto livello
- Attribuzione dei requisiti ai componenti**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 7/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Prodotti primari

- Analisi dei bisogni**
 - **Definizione dei requisiti a livello sistema**
 - Capitolato d'appalto (responsabilità del cliente)
 - **Specificazione dei requisiti software**
 - Studio di Fattibilità
 - **Analisi dei Requisiti**
- Partizionamento ed attribuzione**
 - **Architettura logica del sistema software con componenti caratterizzati**
 - **Specificazione Tecnica**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 8/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Attività di analisi

- Studiare e definire il problema da risolvere**
 - Per identificare il prodotto da commissionare
 - Per capire cosa deve essere realizzato
 - Per definire completamente gli accordi committente/fornitore
- Verificare le implicazioni economiche e sulla qualità del prodotto**
 - La soddisfazione del committente è relativa ai requisiti
 - I requisiti possono essere sia espliciti che impliciti

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 9/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Implicazioni economiche e di qualità

- Cause di abbandono (Standish Group, 1995)**
 1. **Requisiti incompleti**
 2. **Scarso coinvolgimento degli utenti**
 3. **Mancanza di risorse**
 4. **Attese irrealistiche**
 6. **Fluttuazione di specifiche e requisiti**
 - [.....]
 10. **Ignoranza tecnologica**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 10/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 1

- Distinguere tra attributi di prodotto ed attributi di processo**
 - **Gli attributi di prodotto** definiscono le caratteristiche richieste al sistema da sviluppare
 - **Esempio:** specifica di una funzione da calcolare
 - Rispondono alla domanda: **cosa?**
 - **Gli attributi di processo** pongono vincoli sulla conduzione e sulle uscite delle attività previste dal processo
 - **Esempio:** imposizione di una particolare tecnologia di sviluppo (un linguaggio, uno strumento); adozione di uno standard di programmazione
 - Rispondono alla domanda: **come?**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 11/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 2

- Gli attributi di prodotto esprimono**
 - **Requisiti funzionali**
 - Determinano le capacità di calcolo richieste al sistema (*capabilities*)
- Gli attributi di processo esprimono**
 - **Requisiti non funzionali**
 - Riducono i gradi di libertà disponibili nella definizione della soluzione
 - Per esempio le caratteristiche di qualità richieste al prodotto

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 12/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 3

- ❑ **I requisiti devono essere verificabili**
 - Chi impone un requisito deve sapere come accertarne il soddisfacimento
 - Chi è chiamato a soddisfare un requisito deve poterne stimare il costo di verifica
- ❑ **Alcuni requisiti derivano implicitamente da attributi di prodotto e/o di processo assegnati dal cliente o decisi dal fornitore**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 13/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 4

```

graph TD
    RP[Requisiti di prodotto] --> F[Funzionali]
    RP --> NF[Non funzionali]
    F --> FE[Espliciti]
    F --> FD[Derivati]
    FE --> FE_A[Assegnati]
    FE --> FE_S[Selezionati]
    NF --> NFE[Espliciti]
    NF --> NFD[Derivati]
    NFE --> NFE_A[Assegnati]
    NFE --> NFE_S[Selezionati]
    RP --- RP2[Requisiti di processo]
    
```

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 14/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Analisi tradizionale

- ❑ **Studio di fattibilità**
- ❑ **Analisi dei requisiti**
 - Dominio, glossario, requisiti
 - Uso prevalente di linguaggio naturale
 - Limitato uso di linguaggi formali o semi-formali
- ❑ **Specifica**
 - Uso di linguaggi formali o semi-formali
 - Definizione di funzioni e profilo operativo
- ❑ **Progettazione *top-down* e realizzazione**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 15/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Analisi moderna

- ❑ **Studio di fattibilità**
- ❑ **Analisi orientata agli oggetti (OO)**
 - Dominio, glossario, requisiti
 - Uso prevalente di formalismi grafici (diagrammi "use case")
 - Continuità logica con la fase di progettazione
 - Identificazione delle classi
- ❑ **Progettazione OO**
 - Uso di componenti prefabbricati
 - Realizzazione di componenti riusabili
- ❑ **Programmazione OO**
 - Realizzazione parzialmente automatizzabile

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 16/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Studio di fattibilità – 1

- ❑ **Valutare rischi, costi e benefici**
 - Prospettiva del committente e del fornitore
 - Studio basato su dati vari e spesso incerti
 - Definizione e valutazione di possibili scenari
- ❑ **Decidere se procedere**
- ❑ **Entro un costo massimo fissato**
- ❑ **Basato su conoscenze disponibili**
 - Senza richiedere ricerche impegnative

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 17/31

Università degli Studi di Padova Analisi dei requisiti

Studio di fattibilità – 2

- ❑ **Fattibilità tecnico-organizzativa**
 - Strumenti per la realizzazione
 - Soluzioni algoritmiche ed architetture
 - *Hardware* idoneo per il supporto dell'esecuzione
- ❑ **Rapporto costi/benefici**
 - Confronto tra il mercato attuale e quello futuro
 - Costo della produzione, redditività dell'investimento
- ❑ **Individuazione dei rischi**
 - Area di complessità e di incertezza

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 18/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Studio di fattibilità – 3

- ❑ **Scadenze temporali**
- ❑ **Esame delle alternative**
 - **Alternative architettrurali**
 - Esempio: sistema centralizzato o distribuito; modello *client-server* od altro
 - **Modalità alternative di realizzazione**
 - "Make or buy"
 - Riuso di componenti esistenti
 - Avvio, esercizio e manutenzione del sistema
 - Formazione ed assistenza utenti

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

19/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Dominio e glossario

- ❑ **Dominio**
 - **Campo di applicazione del prodotto**
 - A quali bisogni risponde
 - Quali problematiche coinvolge
- ❑ **Acquisizione delle competenze**
 - Documentazione preesistente
 - Interviste agli utenti potenziali
 - Studio delle soluzioni esistenti
- ❑ **Glossario**
 - **Definisce i termini chiave del dominio**
 - Chiarezza: tutti
 - Sintetici; e soli
 - **Da sottoporre alla verifica ed approvazione del committente**
 - **Consolidato mediante uso nelle interviste**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

20/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Analisi dei requisiti – 1

- ❑ **Taluni requisiti di I livello (di sistema) possono non essere soddisfacenti**
 - **Tecnicamente impossibili**
Esempio: integrare componenti *software* scritti in linguaggi incompatibili tra loro
 - **Possibili, ma di realizzazione troppo costosa**
Esempio: qualificare un componente *software* di cui non si possiede il sorgente
 - **Possibili, ma mutuamente esclusivi tra loro**
Esempio: usare componenti standard (e.g. Windows, JVM) e contenere la dimensione totale del sistema entro i 40 kB

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

21/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Analisi dei requisiti – 2

- ❑ **L'analisi dei requisiti deve accertare la soddisfacentità dei requisiti rispetto ai vincoli esistenti sui processi del progetto**
- ❑ **Al termine dell'analisi i requisiti confermati devono essere tutti necessari e sufficienti**
 - **Nessun bisogno trascurato**
 - **Nessuna caratteristica superflua**
- ❑ **Una priorità relativa può essere assegnata ai requisiti confermati**
 - **Un negoziato con il cliente determina la politica di assegnazione e la definizione degli obiettivi minimi**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

22/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Analisi dei requisiti – 3

- ❑ **I prodotti di questa attività sono spesso documenti scritti in linguaggio naturale**
 - **Rischio di ambiguità interpretativa**
 - **Certe linee guida aiutano ed evitare espressioni ambigue (p.es. terminologia consistente)**
- ❑ **L'uso di metodi formali o semi-formali di specifica è utile per ridurre tali rischi**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

23/31

Università degli Studi di Padova

Analisi dei requisiti

Tecniche di analisi delle fonti

- ❑ **L'analisi delle fonti generalmente richiede**
 - **Interviste con il cliente**
 - **Generazione ed analisi di scenari**
 - **Prototipazione**
 - Interna (per il fornitore)
 - Esterna (per il cliente)
 - **Discussioni creative**
 - "Brainstorming" (approccio maieutico)
 - **Osservazione dei comportamenti e dei bisogni**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova

24/31

Analisi dei Requisiti

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Documento AR – 1	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Completo<input type="checkbox"/> Ben organizzato<input type="checkbox"/> Privo di inconsistenze<input type="checkbox"/> Privo di ambiguità<input type="checkbox"/> Privo di ridondanze<input type="checkbox"/> Privo di imprecisioni terminologiche<input type="checkbox"/> Privo di dettagli tecnici		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		25/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Documento AR – 2	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Ad uso prevalente del progettista<input type="checkbox"/> Uso di linguaggi semi-formali (grafici)<ul style="list-style-type: none">○ Operazionali: diagrammi di flusso dei dati○ Dichiarativi: diagrammi entità/relazioni○ Misti: UML (vari diagrammi)<input type="checkbox"/> Uso di linguaggi formali<ul style="list-style-type: none">○ Operazionali: Automi a stati finiti, Reti di Petri, Algebre di processo○ Dichiarativi: logiche○ Misti: Z, VDM, B, ASM		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		26/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Verifica dei requisiti – 1	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Eseguita su un documento già organizzato<input type="checkbox"/> Walkthrough<input type="checkbox"/> Ispezione<ul style="list-style-type: none">○ Lettura "strutturata" dei documenti○ Esempio: tecnica del lemmario○ Efficacia provata sperimentalmente (rileva ~60% dei problemi)<input type="checkbox"/> Matrice delle dipendenze		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		27/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Verifica dei requisiti – 1	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Chiarezza espressiva<ul style="list-style-type: none">○ L'uso del linguaggio naturale rende difficile coniugare chiarezza con facilità di lettura<input type="checkbox"/> Chiarezza strutturale<ul style="list-style-type: none">○ Separazione tra requisiti funzionali e non-funzionali○ Classificazione precisa, uniforme ed accurata<input type="checkbox"/> Atomicità ed aggregazione<ul style="list-style-type: none">○ Requisiti elementari○ Correlazioni chiare ed esplicite		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		28/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Spazio di negoziato	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Requisiti suddivisi in classi<ul style="list-style-type: none">○ Obbligatori<ul style="list-style-type: none">● Irrrinunciabili per il cliente○ Desiderabili<ul style="list-style-type: none">● Non strettamente necessari, ma a tangibile valore aggiunto○ Opzionali<ul style="list-style-type: none">● Relativamente utili, oppure contrattabili in seguito		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		29/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti	
	Gestione dei requisiti	
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Identificazione, classificazione<ul style="list-style-type: none">○ Identificatore unico (p.es. garantito da DBMS)○ Numerazione sequenziale basata sulla struttura del documento (p.es. 2.4.7)○ Coppie <CATEGORIA, NUMERO><input type="checkbox"/> Gestione di cambiamenti<ul style="list-style-type: none">○ Valutazione di fattibilità tecnica ed impatto sul progetto<input type="checkbox"/> Tracciabilità<ul style="list-style-type: none">○ Requisiti ↔ elementi specifica ↔ componenti del sistema○ Strumenti CASE		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		30/31

Università degli Studi di Padova	Analisi dei requisiti Allocazione dei requisiti
<p>□ L'inizio della <u>progettazione architeturale</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Può essere influenzata da esigenze od opportunità di <u>riuso</u> (meglio se sistematico)<ul style="list-style-type: none">● Componenti aziendali preesistenti● Componenti commerciali● Componenti imposti dal cliente○ Componenti riusabili possono includere<ul style="list-style-type: none">● Codice sorgente od eseguibile● Specifiche di interfaccia (p.es. API)● Modelli architeturali (<i>design patterns</i>)	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova	31/31