



Documentazione



Anno accademico 2009/10
Ingegneria del Software mod. A

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1 / 23



Documentazione

Domande ricorrenti

- ❑ Perché documentare
 - Processo di supporto secondo ISO/IEC 12207
- ❑ Cosa documentare
 - Attività e prodotti da pianificare, eseguire, verificare, correggere
 - Ciclo PDCA
 - Secondo gli standard di processo applicabili o richiesti
- ❑ Come documentare
 - Contenuti attesi
 - Ai fini di revisione
 - Contenuti rilevanti
 - Ai fini di pianificazione ed esecuzione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2 / 23



Documentazione

Perché documentare – 1

- ❑ Ingegneria del *software*
 - Applicazione di principi ingegneristici allo sviluppo, l'uso e la manutenzione del *software*
 - Sviluppo, uso, manutenzione: processi primari di ISO/IEC 12207
 - Adozione di un approccio sistematico, disciplinato, quantificabile
 - Comporta esecuzione di processi di gestione
 - Istanziati da processi organizzativi secondo ISO/IEC 12207
 - Pianificazione, coordinamento, misurazione, controllo, analisi e correzione
 - Ciclo PDCA

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 3 / 23



Documentazione

Perché documentare – 2

- ❑ Per dominare la complessità inerente dei processi produttivi
 - Volatilità dei requisiti
 - Processi internamente iterativi più spesso che rigidamente sequenziali
 - Delicato bilanciamento tra creatività e disciplina
 - Mancanza di una teoria matematica o fisica di riferimento
 - Evoluzione della tecnologia di supporto

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4 / 23



Documentazione

Perché documentare – 3

- ❑ Il processo gestionale richiede elementi di valutazione
 - Quantitativa
 - Qualitativa
- ❑ La gestione della comunicazione come elemento essenziale dei processi organizzativi
- ❑ Le attività di processi che seguono lo schema PDCA devono essere ripetibili e misurabili

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 5 / 23



Documentazione

Cosa misurare – 1

- ❑ Non serve misurare tutto indistintamente
- ❑ Focalizzarsi su quanto che serva il processo organizzativo di miglioramento
 - Secondo obiettivi strutturali
 - Con effetto permanente
 - Secondo priorità assegnate dall'organizzazione
 - Obiettivi che vanno al di là del progetto (o prodotto)
- ❑ Misurazione per obiettivi (*ad hoc*)
 - Processi, prodotti e risorse posseggono attributi misurabili

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 6 / 23



Documentazione

Cosa misurare – 2

❑ **Metriche essenziali**

- **Dimensione del prodotto**
 - ISO/IEC 14143 *Software engineering – Software measurement – Functional size measurement* (1998)
 - ISO/IEC 14598 *Software product evaluation* (1998)
- **Struttura del prodotto**
 - Flusso di controllo, flusso dei dati, annidamento, modularità e interazione
- **Uso delle risorse**
 - Risorse tecniche (strumenti), risorse fisiche e logiche (spazio di memoria, tempo d'esecuzione), risorse umane (personale)
- **Qualità del prodotto**
 - ISO/IEC 9126 *Software product quality* (1999-2001)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

7 / 23



Documentazione

Cosa misurare – 3

❑ **Trattamento dei dati di misurazione**

- **Selezionare l'insieme ottimale di misure**
 - Quelle di maggior uso potenziale secondo gli obiettivi fissati
 - Misurazione a fini di previsione
 - A costo contenuto di determinazione e proporzionato ai benefici attesi
- **Occorrono modelli d'uso (metriche e metodologie)**
 - Dei dati di misurazione e della conoscenza loro associata
 - A fini di analisi, classificazione e previsione
- **I dati vanno valutati**
- **I modelli di analisi dei dati vanno calibrati**
 - Durante e dopo il progetto

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

8 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 1

❑ **Modello (di specifica) *software***

- **Descrizione semplificata del sistema**
- **Visione gerarchica**
 - Secondo criteri congruenti di decomposizione
- **Realizzato mediante uso di simboli e notazioni organizzate secondo una convenzione fissata e coerente**
 - P.es.: UML
- **Costruito mediante metodi e strumenti standard**
 - Standard aziendale, di fatto, internazionale (meglio)
- **Usato per ragionare sul *software* da sviluppare**
 - Anche sull'esito dello sviluppo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

9 / 23



Documentazione

Modelli architetturali

❑ **Una architettura *software* ha più dimensioni di interesse**

- **Modello strutturale statico**
 - Identifica le componenti principali
 - Proceede per decomposizione gerarchica
- **Modello dinamico**
 - Illustra la struttura "a processi" del sistema
- **Modello delle interfacce**
 - Definisce le interfacce fornite / richieste da / tra componenti del sistema
- **Modello delle relazioni**
 - Identifica il flusso dei dati tra componenti distinti in relazione tra loro
- **Modello di distribuzione**
 - Mostra l'associazione tra nodi fisici e componenti logiche

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

10 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 2

❑ **Architettura logica → ST**

- **Prodotta al termine della fase di ingegneria dei requisiti**
 - Fissa linee e strategie di realizzazione
 - Avvia la fase realizzativa (ingegneria di progetto)
 - Non fissa gli aspetti realizzativi concreti
- **Mostra ciò che il sistema deve fare**
- **È organizzata gerarchicamente attraverso livelli di astrazione ↑ (o decomposizione ↓) successivi**
- **Consente di stabilire relazioni tra cause ed effetti**
- **Offre una visione d'insieme della soluzione proposta al problema complessivo**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

11 / 23



Documentazione

Decomposizione funzionale

❑ **Primo passo (*top-down* ↓) per la produzione dell'architettura logica**

- **Funzioni / entità con un solo obiettivo e criticità definita**
 - Elevata coesione
- **Congruenti al livello di astrazione al quale appaiono**
- **Con il minimo numero possibile di interfacce**
 - Basso grado di accoppiamento
 - Misurabile in termini di
 - Servizi esportati (a quante entità distinte)
 - Servizi importati (da quante entità distinte)
- **Profondità di decomposizione limitata**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

12 / 23



Documentazione

Decomposizione a oggetti

- ❑ In continuità logico-notazionale con l'analisi dei requisiti OO
- ❑ Modello statico
 - Classi e oggetti con attributi e associazioni
 - Aggregazione (i.e.: A è una parte di B)
 - Generalizzazione / specializzazione (i.e.: C è un tipo di D)
 - Ereditarietà come strumento di organizzazione, semplificazione e riuso della struttura delle classi
- ❑ Modello dinamico
 - Comportamento del sistema e sequenza delle interazioni tra i suoi componenti
- ❑ Modello funzionale
 - Identifica i valori in ingresso / uscita
 - Mostra il flusso dei dati (attraverso gli oggetti) che trasforma gli ingressi in uscite

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

13 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 3

- ❑ ST → architettura logica
 - Specifica per ogni componente del sistema
 - Funzione svolta
 - Strutture dati utilizzate
 - Flussi di controllo impiegati
 - Dati in ingresso (tipo)
 - Dati in uscita (tipo)
 - Risorse logiche e fisiche necessarie per il suo funzionamento

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

14 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 3

- ❑ Architettura di dettaglio → DP
 - Procede dall'architettura logica
 - Consente sviluppo *parallelo* e *indipendente* dei componenti terminali (di basso livello)
 - Consente di stimare lo sforzo (costo, tempi) di realizzazione
 - Ha qualità valutabile mediante precise metriche
 - Coesione
 - Accoppiamento
 - Utilità (*fan-in*)
 - Dipendenza (*fan-out*)
 - Complessità

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

15 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 4

- ❑ DP → architettura di dettaglio
 - Decompone le componenti architetturali in moduli a grana più fine finché
 - Ogni modulo ha dimensione, complessità, coesione e accoppiamento adeguati
 - Dunque fornisce tutti i dettagli necessari alla programmazione, la valutazione e la verifica di ciascun modulo
 - È influenzata da esigenze e opportunità di riuso
 - La natura dei "moduli" è fissata dal supporto offerto dal linguaggio di programmazione selezionato per la codifica
 - Modulo ≠ file!

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

16 / 23



Documentazione

Cosa documentare – 5

- ❑ Per ogni modulo
 - Intestazione
 - Titolo (nome logico del modulo)
 - Identificatore del corrispondente **elemento di configurazione** e versione
 - Autore
 - Data di creazione della versione corrente
 - Registro delle modifiche
 - Comprensibilità del codice
 - Variabili dichiarate e con nomi espressivi
 - Evitare variabili temporanee e ambiguità espressive e logiche
 - Formato e commenti per massima leggibilità

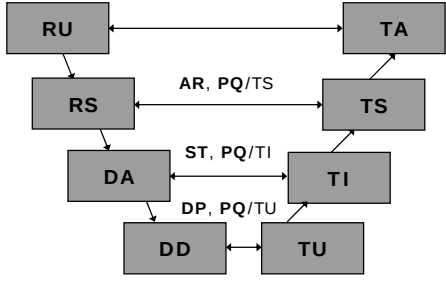
Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

17 / 23



Documentazione

Architettura della documentazione



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

18 / 23



Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 1

- ❑ Fissa la relazione tra i prodotti del processo di sviluppo
- ❑ In avanti (*forward*) → completezza
 - Ciascun ingresso a una fase deve essere messo in relazione con una specifica uscita di quella fase
 - Mediante matrici di tracciabilità
 - Una sorta di base dati
 - Evidenziano incompletezza e duplicazione
- ❑ All'indietro (*backward*) → necessità
 - Ciascuna uscita di una fase deve essere messa in relazione con uno specifico ingresso a quella fase
 - Mediante matrici di tracciabilità
 - Le componenti non tracciate o non tracciabili sono *superflue* e da eliminare (a meno di omissioni all'ingresso)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

19/23



Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 2

- ❑ Tracciamenti necessari
 - Requisiti utente (capitolato) ↔ requisiti *software* (AR)
 - Requisiti *software* (AR) ↔ descrizione di componenti (ST)
 - Test di unità ↔ moduli di disegno di dettaglio (DP)
 - Test di integrazione ↔ componenti architetturali (ST)
 - Test di sistema ↔ requisiti *software* (AR)
 - Test di accettazione ↔ requisiti utente (capitolato)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

20/23



Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 3

		Attribuzione		Piano di Qualifica	
Requisito utente	Requisito software	Componente/Modulo	Verifica		
RU-1.1.1.1	RS-2.4.6.3	DA-7.3.2.1	U-1.1.1.1		
	RS-2.4.6.4		U-1.1.1.2		
	RS-5.1.9.7				

Livello 1 (RU-1.1.1.1, RS-2.4.6.3, RS-2.4.6.4)
 Livello 2 (RS-2.4.6.3, RS-2.4.6.4, RS-5.1.9.7)
 Livello 3 (DA-7.3.2.1, U-1.1.1.1, U-1.1.1.2)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

21/23



Documentazione

Documento DP

- ❑ Caratteristiche generali
 - Chiarezza espressiva, consistenza logica e terminologica, modificabilità
- ❑ Caratteristiche specifiche
 - Tipo: caratteristiche logiche e fisiche del modulo
 - Con / senza flusso di controllo
 - Con / senza metodi sincronizzati
 - Con condizioni logiche di attesa / risveglio
 - Associato a risorse fisiche (dispositivi)
 - Obiettivo: in relazione ai requisiti *software*
 - Funzione: ciò che il modulo fa
 - Relazioni d'uso in uscita e in entrata
 - Flussi di controllo e flusso dei dati
 - Meccanismi e modalità di invocazione
 - Attività svolte
 - Dati trattati: per ogni struttura dati
 - Descrizione di ciascun elemento (nome, tipo, dimensione, rango), relazione tra elementi, valore iniziale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

22/23



Documentazione

Documento MU

- ❑ Caratteristiche generali
 - Frasi brevi, paragrafi brevi e focalizzati, forma attiva, correttezza grammaticale
 - Adatto alle caratteristiche dell'utente
 - Adatto alle caratteristiche dell'interfaccia utente
- ❑ Caratteristiche specifiche
 - Evoluzione
 - Nasce presto e cresce con il prodotto
 - Forma
 - Documento cartaceo tradizionale
 - Documento ipertestuale
 - Documento (ipertestuale) in linea al prodotto
 - Aiuto contestuale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

23/23