

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A



Ingegneria del Software mod. A Documentazione

Docente: Tullio Vardanega
tullio.vardanega@math.unipd.it

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A

Pagina 1/21



Alcune 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

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A

Pagina 2/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 1

- ◆ Ingegneria del *software*
 - ◆ Applicazione di principi ingegneristici allo sviluppo, l'uso e la manutenzione del *software*
 - ◆ Processi primari
 - ◆ Adozione di un approccio sistematico, disciplinato, quantificabile
 - ◆ Comporta esecuzione di processo/i di gestione
 - ◆ Processo/i organizzativo/i secondo ISO/IEC 12207
 - ◆ Pianificazione, coordinamento, misurazione, controllo, analisi e correzione (ciclo PDCA)

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A

Pagina 3/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 2

- ◆ 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
 - ◆ Rapida evoluzione della tecnologia di supporto

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A

Pagina 4/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 3

- ◆ Il processo gestionale richiede elementi di misurazione
 - ◆ Sia quantitativa che qualitativa
- ◆ La gestione della comunicazione elemento essenziale dei processi organizzativi
- ◆ Le attività di processi che seguono lo schema PDCA debbono essere ripetibili e misurabili

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A

Pagina 5/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 4

- ◆ Cosa misurare?
 - ◆ Non tutto indistintamente
 - ◆ Solo ciò che consente di focalizzare 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

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 6/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 5

- ◆ Misurare è difficile
 - ◆ Alcune misure (metriche) sono essenziali
 - ◆ Dimensione del prodotto *software*
 - ◆ ISO/IEC 14143 *Software engineering – Software measurement – Functional size measurement* (1998)
 - ◆ ISO/IEC 14598 *Software product evaluation* (1998)
 - ◆ Struttura del prodotto *software*
 - ◆ Flusso di controllo, flusso dei dati, annidamento, modularità ed interazione
 - ◆ Uso delle risorse
 - ◆ Strumenti, *hardware* (p.es.: memoria), personale
 - ◆ Qualità del prodotto
 - ◆ ISO/IEC 9126 *Software product quality* (1999-2001)

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 7/21



Documentazione come processo di supporto: Perché - 6

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

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 8/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 1

- ◆ Modello *software*
 - ◆ Descrizione semplificata del sistema
 - ◆ Gerarchico, secondo criteri congruenti di decomposizione
 - ◆ Composto di simboli organizzati secondo una data convenzione
 - ◆ Costruito mediante metodi e strumenti riconosciuti (standard interno, di fatto, internazionale)
 - ◆ Usato per ragionare sul *software* da sviluppare (o sviluppato)

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 9/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 2

- ◆ Architettura logica → ST
 - ◆ Prodotta nella fase di ingegneria dei requisiti
 - ◆ Indipendente dall'implementazione
 - ◆ 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
 - ◆ Consente di comprendere i requisiti utente nel loro insieme (prima che individualmente)

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 10/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 3

- ◆ 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)
 - ◆ A grado di decomposizione limitato

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 11/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 4

- ◆ Decomposizione ad oggetti
 - ◆ Procede dai requisiti utente e produce
 - ◆ Modello ad oggetti (struttura statica del sistema)
 - ◆ Oggetti e classi con attributi ed associazioni
 - ◆ Aggregazione (i.e.: è una parte di)
 - ◆ Generalizzazione / specializzazione (i.e.: è un tipo di)
 - ◆ 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 ed in uscita
 - ◆ Mostra il flusso dei dati (attraverso gli oggetti) che trasforma gli ingressi in uscite

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 12/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 5

- ◆ Architettura fisica → DP
 - ◆ Procede dall'architettura logica
 - ◆ Consente sviluppo *parallelo* ed *indipendente* dei componenti terminali (di basso livello)
 - ◆ Consente di stimare lo sforzo (costo, tempi) di realizzazione
 - ◆ È valutabile mediante metriche
 - ◆ Coesione, accoppiamento, utilità (*fan-in*), dipendenza (*fan-out*), complessità

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 13/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 6

- ◆ Progetto (*design*) architetturale
 - ◆ Identifica, per ogni componente del sistema
 - ◆ Funzione svolta
 - ◆ Strutture dati e flussi di controllo
 - ◆ Dati in ingresso
 - ◆ Dati in uscita
 - ◆ Risorse utilizzate

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 14/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 7

- ◆ Progetto (*design*) di dettaglio
 - ◆ Procede dal progetto architetturale
 - ◆ Decompone in moduli fino a quando
 - ◆ Ogni modulo ha dimensione, complessità, coesione ed accoppiamento appropriati
 - ◆ È influenzato da esigenze ed opportunità di riuso
 - ◆ La natura dei "moduli" è fissata dal supporto offerto dal linguaggio di programmazione
 - ◆ Modulo ≠ file !

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 15/21



Contenuti della documentazione: Cosa - 8

- ◆ Per ogni modulo
 - ◆ Intestazione
 - ◆ Titolo
 - ◆ Identificatore del corrispondente elemento di configurazione
 - ◆ Autore
 - ◆ Data di creazione
 - ◆ Registro delle modifiche
 - ◆ Comprensibilità del codice
 - ◆ Variabili dichiarate e con nomi espressivi
 - ◆ Evitare variabili temporanee ed ambiguità espressive e logiche
 - ◆ Formato e commenti per leggibilità

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 16/21



Struttura della documentazione: Come - 1

- ◆ Caratteristiche generali
 - ◆ Chiarezza, consistenza, modificabilità
- ◆ Caratteristiche specifiche (DP)
 - ◆ Tipo: caratteristiche logiche e fisiche del modulo
 - ◆ Obiettivo: in relazione ai requisiti *software*
 - ◆ Funzione: ciò che il modulo fa
 - ◆ Relazioni d'uso (in uscita ed 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

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 17/21



Struttura della documentazione: Come - 2

- ◆ 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 (MU)
 - ◆ Evoluzione: nasce presto e cresce con il prodotto
 - ◆ Forma
 - ◆ Documento cartaceo tradizionale
 - ◆ Documento ipertestuale
 - ◆ Documento in linea al prodotto

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 18/21

Struttura della documentazione: Come - 3

- ◆ Tracciamento
 - ◆ Documenta la relazione tra due o più prodotti del processo di sviluppo
 - ◆ In avanti (*forward*) → **completezza**
 - ◆ Ciascun ingresso ad una fase deve essere messo in relazione con una uscita di quella fase
 - ◆ Mediante matrici di tracciabilità (base dati)
 - ◆ Evidenziano incompletezza e duplicazione
 - ◆ All'indietro (*backward*) → **necessità**
 - ◆ Ciascuna uscita di una fase deve essere messa in relazione con un 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)

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 19/21

Struttura della documentazione: Come - 4

- ◆ Tracciamenti necessari
 - ◆ Requisiti utente ↔ requisiti *software*
 - ◆ Requisiti *software* ↔ descrizione di componenti
 - ◆ Test di unità ↔ moduli di disegno di dettaglio
 - ◆ Test di integrazione ↔ componenti architetturali
 - ◆ Test di sistema ↔ requisiti *software*
 - ◆ Test di accettazione ↔ requisiti utente

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

Università di Padova - Corso di Laurea in Informatica - Ingegneria del Software mod.A Pagina 20/21

Struttura della documentazione: Come - 5

Requisito utente	Requisito <i>software</i>	Componente/Modulo	Verifica
RU-1.1.1.1	→ RS-2.4.6.3	→ DA-7.3.2.1	→ TU-1.1.1.1
	→ RS-2.4.6.4		→ TU-1.1.1.2
	→ RS-5.1.9.7		

Livello 1
Livello 2
Livello 3

Documentazione - Tullio Vardanega - 2004/5

