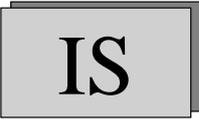


Università degli Studi di Padova

Documentazione



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 1/23

Università degli Studi di Padova

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 2/23

Università degli Studi di Padova

Documentazione

Perché documentare – 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

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

Università degli Studi di Padova

Documentazione

Perché documentare – 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

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

Università degli Studi di Padova

Documentazione

Perché documentare – 3

- ❑ Il processo gestionale richiede elementi di misurazione
 - 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 5/23

Università degli Studi di Padova

Documentazione

Cosa misurare – 1

- ❑ Non serve misurare tutto indistintamente
- ❑ Focalizzarsi su quanto che serve 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 6/23

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa misurare – 2
<ul style="list-style-type: none"> □ Metriche essenziali <ul style="list-style-type: none"> ○ Dimensione del prodotto <ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 14143 <i>Software engineering – Software measurement – Functional size measurement</i> (1998) • ISO/IEC 14598 <i>Software product evaluation</i> (1998) ○ Struttura del prodotto <ul style="list-style-type: none"> • Flusso di controllo, flusso dei dati, annidamento, modularità ed interazione ○ Uso delle risorse <ul style="list-style-type: none"> • Risorse tecniche (strumenti), risorse fisiche e logiche (spazio di memoria, tempo d'esecuzione), risorse umane (personale) ○ Qualità del prodotto <ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 9126 <i>Software product quality</i> (1999-2001) 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 7/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa misurare – 3
<ul style="list-style-type: none"> □ Tattamento dei dati di misurazione <ul style="list-style-type: none"> ○ Selezionare l'insieme ottimale di misure <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Dei dati di misurazione e della conoscenza ad essi associata • A fini di analisi, classificazione e previsione ○ I dati vanno valutati ○ I modelli di analisi dei dati vanno calibrati <ul style="list-style-type: none"> • Durante e dopo il progetto 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 8/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 1
<ul style="list-style-type: none"> □ Modello software <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrizione semplificata del sistema ○ Visione gerarchica <ul style="list-style-type: none"> • Secondo criteri congruenti di decomposizione ○ Realizzato mediante uso di simboli e notazioni organizzate secondo una convenzione fissata e coerente <ul style="list-style-type: none"> • P.es.: UML ○ Costruito mediante metodi e strumenti standard <ul style="list-style-type: none"> • Standard aziendale, di fatto, internazionale (meglio) ○ Usato per ragionare sul software da sviluppare <ul style="list-style-type: none"> • Anche sull'esito dello sviluppo 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 9/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Modelli architetturali
<ul style="list-style-type: none"> □ Un'architettura software ha diverse dimensioni di interesse <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello strutturale statico <ul style="list-style-type: none"> • Identifica le componenti principali • Proceede per decomposizione gerarchica ○ Modello dinamico <ul style="list-style-type: none"> • Illustra la struttura "a processi" del sistema ○ Modello delle interfacce <ul style="list-style-type: none"> • Definisce le interfacce fornite / richieste da / tra componenti del sistema ○ Modello delle relazioni <ul style="list-style-type: none"> • Identifica il flusso dei dati tra componenti distinti in relazione tra loro ○ Modello di distribuzione <ul style="list-style-type: none"> • Mostra l'associazione tra nodi fisici e componenti logiche 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 10/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 2
<ul style="list-style-type: none"> □ Architettura logica → ST <ul style="list-style-type: none"> ○ Prodotta al termine della fase di ingegneria dei requisiti <ul style="list-style-type: none"> • 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 11/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Decomposizione funzionale
<ul style="list-style-type: none"> □ Primo passo (top-down ↓) per la produzione dell'architettura logica <ul style="list-style-type: none"> ○ Funzioni/entità con un solo obiettivo e criticità definita <ul style="list-style-type: none"> • Elevata coesione ○ Congruenti al livello di astrazione al quale appaiono ○ Con il minimo numero possibile di interfacce <ul style="list-style-type: none"> • Basso grado di accoppiamento • Misurabile in termini di <ul style="list-style-type: none"> • Servizi esportati (a quante entità distinte) • Servizi importati (da quante entità distinte) ○ Profondità di decomposizione limitata 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 12/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Decomposizione ad oggetti
<ul style="list-style-type: none"> □ In continuità logico-notazionale con l'analisi dei requisiti OO □ Modello statico <ul style="list-style-type: none"> ○ Classi ed oggetti con attributi ed associazioni <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> ○ Comportamento del sistema e sequenza delle interazioni tra i suoi componenti □ Modello funzionale <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifica i valori in ingresso ed in uscita ○ Mostra il flusso dei dati (attraverso gli oggetti) che trasforma gli ingressi in uscite 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 13/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 3
<ul style="list-style-type: none"> □ ST → progetto (<i>design</i>) architetturale <ul style="list-style-type: none"> ○ Specifica per ogni componente del sistema <ul style="list-style-type: none"> • Funzione svolta <ul style="list-style-type: none"> • Strutture dati utilizzate • Flussi di controllo impiegati • Dati in ingresso (tipo) • Dati in uscita (tipo) • Risorse logiche e fisiche necessarie 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 14/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 3
<ul style="list-style-type: none"> □ Architettura fisica → DP <ul style="list-style-type: none"> ○ Procede dall'architettura logica ○ Consente sviluppo <i>parallelo ed indipendente</i> dei componenti terminali (di basso livello) ○ Consente di stimare lo sforzo (costo, tempi) di realizzazione ○ Ha qualità valutabile mediante precise metriche <ul style="list-style-type: none"> • Coesione • Accoppiamento • Utilità (<i>fan-in</i>) • Dipendenza (<i>fan-out</i>) • Complessità 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 15/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 4
<ul style="list-style-type: none"> □ DP → progetto (<i>design</i>) di dettaglio <ul style="list-style-type: none"> ○ Procede dal progetto architetturale ○ Decomponi le componenti architettoniche in moduli a grana più fine finché <ul style="list-style-type: none"> • Ogni modulo ha <i>dimensione, complessità, coesione ed accoppiamento</i> adeguati ○ È influenzato da esigenze ed opportunità di riuso <ul style="list-style-type: none"> • La natura dei "moduli" è fissata dal supporto offerto dal linguaggio di programmazione selezionato per la codifica <ul style="list-style-type: none"> • Modulo ≠ file! 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 16/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Cosa documentare – 5
<ul style="list-style-type: none"> □ Per ogni modulo <ul style="list-style-type: none"> ○ Intestazione <ul style="list-style-type: none"> • Titolo (nome logico del modulo) • Identificatore del corrispondente <u>elemento di configurazione</u> e versione • Autore • Data di creazione della versione corrente • Registro delle modifiche ○ Comprensibilità del codice <ul style="list-style-type: none"> • Variabili dichiarate e con nomi espressivi • Evitare variabili temporanee ed ambiguità espressive e logiche • Formato e commenti per massima leggibilità 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 17/23	

Università degli Studi di Padova	Documentazione
	Documento DP
<ul style="list-style-type: none"> □ Caratteristiche generali <ul style="list-style-type: none"> ○ Chiarezza espressiva, consistenza logica e terminologica, modificabilità □ Caratteristiche specifiche <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipo: caratteristiche logiche e fisiche del modulo <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>software</i> ○ Funzione: ciò che il modulo fa ○ Relazioni d'uso in uscita ed in entrata <ul style="list-style-type: none"> • Flussi di controllo e flusso dei dati • Meccanismi e modalità di invocazione ○ Attività svolte ○ Dati trattati: per ogni struttura dati <ul style="list-style-type: none"> • Descrizione di ciascun elemento (nome, tipo, dimensione, rango), relazione tra elementi, valore iniziale 	
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 18/23	

Università degli Studi di Padova 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 19/23

Università degli Studi di Padova Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 1

- **Fissa la relazione tra i prodotti del processo di sviluppo**
- **In avanti (forward) → completezza**
 - Ciascun ingresso ad 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 20/23

Università degli Studi di Padova 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 21/23

Università degli Studi di Padova Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 3

Requisito utente	Requisito software	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 (RU-1.1.1.1, RS-2.4.6.3, RS-2.4.6.4, RS-5.1.9.7)
 Livello 2 (RS-2.4.6.3, RS-2.4.6.4, RS-5.1.9.7, DA-7.3.2.1)
 Livello 3 (DA-7.3.2.1, TU-1.1.1.1, TU-1.1.1.2)

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 22/23

Università degli Studi di Padova Documentazione

Architettura della documentazione

```

    graph TD
        RU[RU] <--> TA[TA]
        RS[RS] <--> TS[TS]
        DA[DA] <--> TI[TI]
        DD[DD] <--> TU[TU]
        RU --> RS
        RS --> DA
        DA --> DD
        DD --> TU
        TU --> TI
        TI --> TS
        TS --> TA
        RS -- "AR, PQ/TS" --> TS
        DA -- "ST, PQ/TT" --> TI
        DD -- "DP, PQ/TU" --> TU
    
```

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