



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 715

DATA: 07/10/2013

A P P U N T I

STUDENTE: Bessone

MATERIA: Informatica Medica

Prof. Balestra

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

INFORMATICA

MEDICA

PROF. BALESTRA

eHealth

Le tecnologie Internet o web hanno creato il dominio eHealth: l'applicazione delle moderne ICT a sostegno della salute e a campi relativi alla salute per soddisfare le esigenze dei cittadini, pazienti, operatori sanitari come pure i responsabili politici.

Esso copre l'interazione tra i cittadini/pazienti e i fornitori di servizi sanitari, tra istituti la trasmissione dei dati, o peer-to-peer (p2p) comunicazione tra cittadini/pazienti e/o operatori sanitari. Non si presuppone solo l'uso del calcolatore ma quello di tutte le tecnologie utili comprese le comunicazioni. Considera anche l'aspetto organizzativo e gestionale della sanità.

Applicazioni eHealth

Le applicazioni possono essere divisi, a seconda del loro scopo, in tre gruppi principali:

1. Il SW collegato ad un dispositivo medico.
2. SW che gestiscono i dati all'interno dell'organizzazione.
3. SW che consentono lo scambio di dati tra le diverse organizzazioni.

*Applicative del
eHealth secondo
SCOPO e USO*

Inoltre, le applicazioni, possono essere divise, secondo il loro uso, in tre gruppi principali:

1. SW utilizzato per le procedure di gestione.
2. SW utilizzato per le procedure di gestione che hanno un legame indiretto con la cura del paziente.
3. SW utilizzato direttamente per la cura del paziente (il SW dei dispositivi medici).

ASO=azienda sanitaria ospedaliera

ASL=azienda sanitaria locale

oggi tutti i presidi ospedalieri sono stati organizzati in ASO

TemI importanti

EHR (cartella clinica elettronica) integra i dati del paziente generati nei processi di cura e permette, a coloro che ne hanno bisogno e che hanno la dovuta autorizzazione, ad accedervi.

La telemedicina è stata una delle prime in cui l'idea era che i servizi sanitari potessero essere offerti in modo più efficace e con costi inferiori, fornendo la connettività con le ICT.

SW medicale

È un sottoinsieme di pacchetti di SW utilizzati nelle strutture sanitarie e non per costruire il cosiddetto “ospedale senza mura”, non sono solo gestionali, sono per la cura del paziente, quindi in inglese si chiamano *medical device SW*.

In Italia, ma anche in altri paesi, la situazione è fluida, ma ci si sta rendendo conto che i SW non sono solo gestionali.

Abbiamo poi la destinazione tra:

- La ditta
- H (Health care) azienda sanitaria

La ditta può sviluppare, mantenere e vendere. L'azienda sanitaria può acquistare, mantenere, dismettere.

L'acquistare può essere di due tipi:

- Chiavi in mano (compro la soluzione)
- Progetto (sviluppo qualcosa che prima non c'era) più formazione del personale

Sia che io voglia sviluppare o acquistare un prodotto devo prima cosa sapere che cosa farà:

① Individuazione dei fabbisogni

La ditta parte dall'esigenza di sviluppare un nuovo prodotto. L'azienda sanitaria ha esigenza di acquistarlo.

- ② Vanno definiti molto bene: requirements (specifiche, requisiti) devono essere completi, rispondere alle esigenze. Se lo sbaglio è della **ditta** aumentano i costi di produzione. Per **l'azienda sanitaria** è ancora peggio, magari devono sostituire il SW. È una questione importante che ha impatto sui costi e sui tempi. Dopo il requirements: la ditta costruisce e testing il SW e l'azienda sanitaria avvia il processo d'acquisto.

③ Installazione SW

Pone il problema di infrastrutture, non è proponibile che SW girino su PC dedicati si passerà poi alla fase di:

④ Collaudo

Comune alle due (le mette in collaborazione)

Ora che il SW è funzionante per renderlo in uso deve ancora svolgere

⑤ Addestramento e formazione del personale

SISTEMA = insieme di elementi collegati tra loro da una relazione

2 - PROCESS MODELING

Introduzione

Per essere utile, un sistema informativo deve integrare ed alienare con il metodo con cui conduce le proprie informazioni di business.

Per necessità questo significa che le informazioni di costruzione di un sistema richiedono una comprensione delle procedure, delle operazioni e dei processi di organizzazione.

L'articolazione, la modellazione e la gestione di procedure aziendali o di flussi di lavoro sono precondizioni per l'automazione di successo.

Process modeling

MODELAMENTO DEI PROCESSI

Il process modeling si basa su differenti tipi di diagrammi: vari diagrammi sono stati sviluppati e applicati per aiutare la comprensione di come persone e risorse possono interagire per ottenere risultati.

Differenti aspetti del processo sono modellati con metodi diversi (schema tipo) ed esistono parecchi diagrammi per uno stesso processo. I metodi sono spesso supportati da strumenti software.

Sono state sviluppate metodologie per supportare l'utente a decidere quale metodo di modellamento utilizzare.

Si è passati da medicina basata sull'esperienza del singolo medico all'Evidens Based Medicine. Da qui l'idea di creare sistemi di supporto, è diventato necessario avere strumenti che seguono il paziente durante tutto il suo percorso e registrare l'evidenza dei passi importanti.

I processi possono essere interconnessi tra loro tutto ciò può essere rappresentato con grafici che sottolineano collegamenti.

Gli archi possono essere direzionati, se causa/effetto, oppure gli si può assegnare un valore numerico.

Nodi = elementi

Archi = relazioni

I grafici sono un sistema per descrivere sistemi.

NB Esiste la realtà, un sistema, ma sono IO che costruisco il modello che pertanto risente della mia "personalità" e dei miei scopi. Mentre il sistema è uno, i modelli sono tanti.

Un modello si costruisce in funzione dell'obiettivo. Bisogna avere ben presente la realtà e dettagliare meno con il SW quegli elementi che c'entrano meno con esso.

Un modello cambia anche in base a CHI lo costruisce.

Ulteriore complicazione è che si hanno più strumenti per rappresentare i modelli. Aspetti diversi di processi sono modellizzati con metodi diversi e utilizzano diagrammi diversi.

SISTEMA INFORMATIVO = come l'organizzazione gestisce i dati

- (Data flow diagram) → sono meno statici degli altri, danno un'idea di come i dati nel tempo vengano usati e analizzati.
- Workflow diagrams → rappresenta e alle volte simula il processo, lo fa come sequenza di attività, sono associate delle risorse. e' necessario un trigger, ovvero un evento che fa partire le attività.
- (Petrinet) → composti da places (stati) e transition (attività) due places o due transition non si possono collegare tra loro, si parte con un place e si termina con un place.

Workflow diagram

Un workflow rappresenta tutti i possibili casi di un processo. Una serie di variabili possono essere associati in ogni caso. Questi attributi del caso vengono usati per gestirlo. Grazie ad essi è, per esempio, possibile indicare che un compito può (sotto certe condizioni) essere omesso.

Noi non possiamo usare un attributo del caso per vedere quanto un caso è progredito. Per fare questo si usano le condizioni. Queste sono usate per determinare quali attività sono state effettuate e quali rimangono da eseguire. Si può anche considerare una condizione come un requisito che deve essere soddisfatto prima che un determinato compito possa essere portato a termine. Solo quando tutte le condizioni sono state soddisfatte in un particolare caso possiamo considerare il caso come svolta. In generale, il sistema workflow non contiene dettagli sul contenuto del caso, solo quelli dei suoi attributi e condizioni. Il contenuto si trova in documenti, file, archivi del sistema e/o database che non sono gestiti dal sistema del flusso di lavoro. Individuando i compiti è possibile la struttura dei flussi di lavoro. Un compito è un'unità logica di lavoro. Esso è invisibile ed è quindi sempre realizzato interamente. Se qualcosa va storto durante l'esecuzione del compito, allora bisogna tornare all'inizio di tutta l'operazione. In questo caso ci si riferisce ad un ripristino.

Con il termine attività si intende il rendimento effettivo di un elemento di lavoro che è la combinazione di un caso e un compito che sta per essere eseguito.

Il modo in cui una particolare categoria di casi deve essere effettuata è descritta dal processo in questione. Questo indica quali attività devono essere svolte e l'ordine in cui questo dovrebbe essere fatto.

In generale molti casi differenti sono trattati con lo stesso processo. E' quindi possibile attivare un trattamento specifico in base agli attributi di un determinato caso. Le condizioni sono usate per decidere l'ordine in cui le operazioni vengono eseguite. In sostanza un processo è costruito dai compiti e dalle condizioni. E' possibile fare uso di processi precedentemente definiti come parte di un altro processo. Così, oltre ai compiti e alle condizioni, un processo può essere formato da (zero o più) sotto-processi. Ognuno dei sotto-processi è costituito ancora una volta da compiti e condizioni

Le procedure possono essere divise in compiti. Ci sono cicli di operazioni: può capitare che il ciclo sia vuoto (non svolto) oppure che sia iterato più volte. Può capitare che ci siano più CPU che lavorano in parallelo, se ciò accade e ci sono più compiti da svolgere contemporaneamente si può assegnare un compito a ciascun CPU. Ciò però di solito non si realizza perchè si ha una sola CPU, allora ci sono più compiti che si devono svolgere (non importa l'ordine) prima di poter procedere.

Reti Petri

Ci sono diversi modi per i workflows di lavoro di modellizzazione: le reti Petri sono strumenti adatti per la definizione di forze precise e per evitare le ambiguità, le incertezze e le contraddizioni. Inoltre permettono l'utilizzo di tecniche analitiche per l'analisi delle prestazioni del processo.

Una rete di Petri è costituita da places e transition.

Si indica un places con un cerchio, una transition viene indicata con un rettangolo. Places e transition in una rete di Petri possono essere collegati per mezzo di un arco. Non sono ammesse connessioni da un places ad un places o da una transition ad una transition.

Token = palline nel place, aiuta a capire se le risorse (es. umane) sono sufficienti.

I places che possono contenere token sono indicati con puntini neri. La distribuzione dei tokens tra i places può cambiare. Lo stato di una rete Petri è proprio indicata da questa distribuzione.

Una transition può spostare i token dalla sua posizione iniziale e metterli in quella finale. Questo passaggio è chiamato lancio del disco di transition. Una transition può sparare solo se è abilitato. Ciò si verifica quando vi è almeno un segno in ognuno dei suoi places di ingresso.

Le transition sono i componenti attivi di una rete Petri. Da uno sparo di transition, il processo da modellare si sposta da uno stato all'altro. Una transition, quindi, spesso rappresenta un evento, un operazione, una trasformazione o un trasporto.

I places di una rete Petri sono passivi, nel senso che non possono modificare lo stato della rete. Un place di solito rappresenta un mezzo, un buffer, una posizione geografica, un (sub)stato, una fare o una condizione.

I token spesso indicano oggetti, possono essere quelli fisici ma anche quegli oggetti che rappresentano informazioni.

La rete di Petri classica ha delle mancanze in molte situazioni pratiche. Diventa troppo grande e inaccessibile, o non è possibile modellare una particolare attività. E' per questo che la rete di Petri classica è stata estesa in molti modi; grazie a queste estensioni è possibile modellare situazioni complesse in modo strutturato e accessibile.

Il livello di descrizione del processo è una decisione arbitraria.

Il tempo consentito ad una transizione è il primo momento il cui i suoi luoghi di ingresso contengono sufficienti tokens a disposizione: una transizione è abilitata solo nel momento in cui ogni tokens da consumare è un timestamp pari o precedente al momento corrente

I token sono consumati su un FIFO (first-in, first-out) base. Il token con il primo timestamp è quindi il primo ad essere consumato. Se c'è più di una transizione con lo stesso tempo che permette una scelta non deterministica è fatta.

Inoltre il lancio di una transizione può influenzare il tempo di un altro. Il numero di tokens prodotti è variabile: il numero di tokens prodotti è determinato dai valori di quelli consumati. Se sono prodotti un fuoco di transizione e i tokens, allora ad ognuno di questi viene assegnato un timestamp uguale o ritardato al momento della cottura. I tokens prodotti sono quindi dati da un ritardo che è determinato dal passaggio di cottura. Il timestamp di un token prodotto è uguale al tempo di cottura più questo ritardo.

La durata del ritardo può dipendere dal valore dei tokens consumati, o il ritardo ha un valore fisso oppure è deciso a caso. La cottura stessa è istantanea e non tiene conto del tempo.

c) Estensione gerarchica.

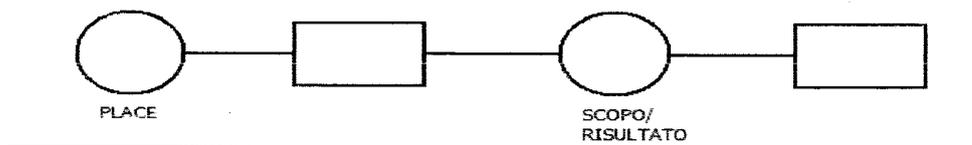
L'estensione gerarchica assicura che diventi possibile aggiungere una struttura ala modello rete di Petri.

E' necessario un nuovo building block (=blocco di costruzione): a doppio quadrato delimitato. Questo elemento è chiamato processo. Essa rappresenta una sottorete che comprende luoghi, transizioni, archi e sottoprocessi. Poiché un processo può essere costruito da sottoprocessi che a loro volta possono essere costituiti da ulteriori sottoprocessi, è possibile costruire un processo complesso gerarchicamente. Solo dividendo il processi principale in sottoprocessi sempre più piccoli si possono superare queste complessità.

Queste reti di Petri estese sono definite Reti di Petri ad alto livello.

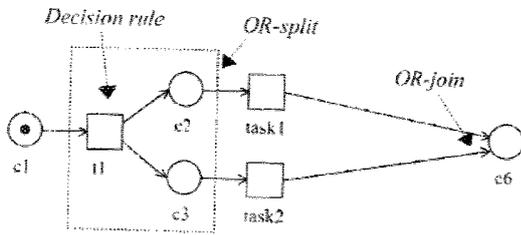
Formalismo:

= i rettangoli rappresentano le attività.



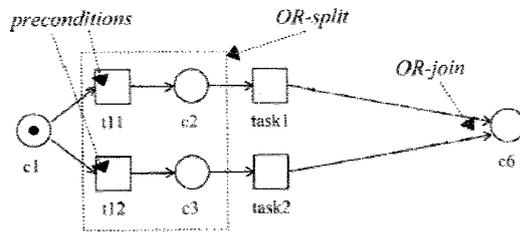
AND split

AND join



OR split

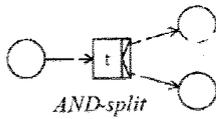
OR join



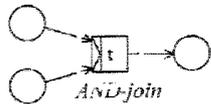
Evento ext → serve una risorsa per far partire le attività.

L'attività deve essere svolta entro un certo tempo.

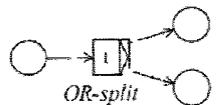
- Speciali notazioni: alcune costruzioni come AND-split, AND-join, OR-split e OR-join sono utilizzati frequentemente, si possono utilizzare notazioni speciali per esse:



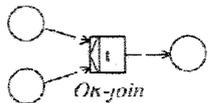
Indica che un token deve essere prodotto per ogni posto in uscita.



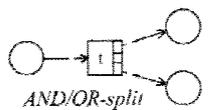
Indica che l'attività è modellata può avvenire solo quando vi è un segno in ciascuno dei luoghi di ingresso.



Indica che un token deve essere prodotto precisare uno dei luoghi di uscita.



Indica che un token sarà prodotto da una delle transizioni.

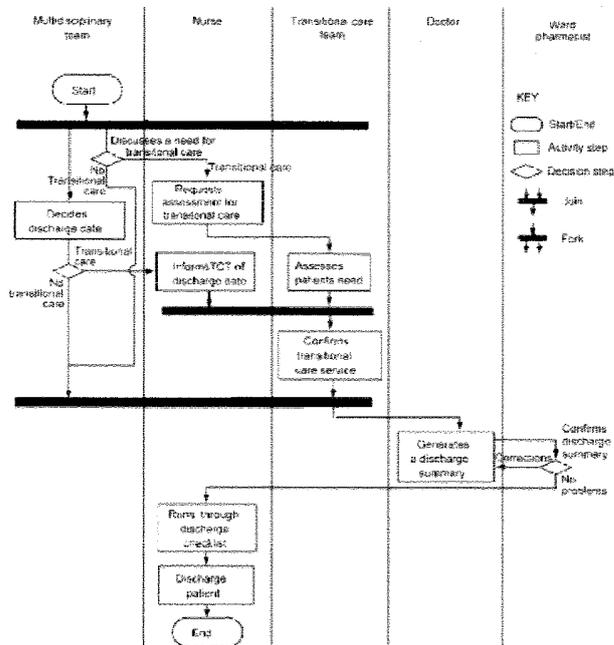


Indica una miscela di AND-split ed un OR-split, verranno prodotti uno o più token, a seconda dei valori dei casi attribuiti.

E' facile modellare il meccanismo di attivazione in termine di reti di Petri.

Diagramma delle attività swim lane - Swim lane activity diagram

I diagrammi delle attività swim lane sono stati progettati per mostrare una sequenza di attività con una definizione di ruolo chiaro, e attività organizzate secondo le competenze.



Mostra solo la sequenza delle attività. Le attività sono rettangolari, le decisioni sono rombi. Si possono rappresentare attività in parallelo annidate. Ci sono colonne diverse in base agli attori.

Obiettivi della modellazione dei processi

I modelli sono sviluppati al fine di:

- * Documenti di lavoro qualche altro processo
- * Identificare le lacune nel processo
- * Valutare i miglioramenti del processo
- * Comunicare logiche di business per le parti interessate
- * Aiuto nella automazione dei processi
- * Ottenere il consenso tra le parti interessate
- * Facilitare onboarding di nuovi dipendenti
- * Soddisfare le esigenze di conformità normativa

Casi d'uso

Funzione o servizio offerto dal sistema ai singoli attori. Permettono di decidere le funzionalità. Permettono di capire chi si interfaccia col modello, e con quali privilegi. Un'altro modo di rappresentare i casi d'uso → USE CASE DETAILS:

Titolo:	<Nome del caso d'uso>
Obiettivo	<Descrizione del risultato che l'attore primario si attende da questa particolare modalità di utilizzo del sistema>
Pre-condizioni	<Ciò che deve essere vero prima che inizi il caso d'uso>
Post- condizioni per successo/fallimento	<Ciò che deve essere vero dopo che il caso d'uso si sia concluso con/senza il raggiungimento del risultato atteso>
Trigger	<Altro caso d'uso che richiama questo caso d'uso>
Attori	<Inserire gli attori principali e secondari del sistema. Non quelli che danno origine ai dati, ma gli utenti, a chi è rivolto il caso d'uso>
Percorso principale	<Descrizione della sequenza dei passi che vanno dall'evento scatenante alla conclusione per successo del caso d'uso, senza prendere in considerazione complicazioni, eccezioni, errori. Per ogni passo va indicato il soggetto che effettua l'azione (uno degli attori che partecipano al caso d'uso, o il sistema) e l'azione effettuata>
Percorso alternativo	<Elenco di tutte le possibili varianti ai passi dello scenario base. Per ogni variante deve essere indicata la condizione che la provoca, e la sequenza di passi da compiere per il trattamento del caso particolare, che potrà concludersi con un ricongiungimento allo scenario base, oppure con la conclusione del caso d'uso.>
Form	<Incollare l'interfaccia di riferimento>
Oggetti entità	<Elencare gli oggetti entità presenti>

Interfacce

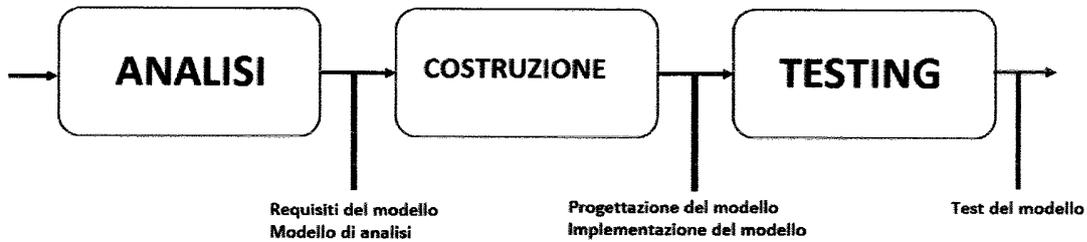
Ci sono diversi tipi a seconda della funzionalità → Input o Risultati.

C'è una serie di criteri, in generale un'interfaccia deve essere:

- Gradevole: ben fatta, colori ragionevoli, accostamenti non violenti, tendenzialmente color pastello. C'è poi una codifica di colori universalmente accettata: **ROSSO**, fermati, allarme, attenzione! Non sarebbe logico usare il rosso per dare un messaggio che dice che ho salvato i dati, mentre invece è meglio per attenzione, non riesco a salvare i dati. **GIALLO**, attenzione, preallarme, sta per capitare qualcosa. Di solito però si vede poco sull'interfaccia. Si può decidere di mettere o meno degli sfondi, utilizzabili per separare parte dell'interfaccia. Ci sono volte che la forza del colore è forzata. E' più indicato fare scelte con significato comunemente condiviso.
- Ben organizzato: le informazioni vengono date nell'ordine giusto.

UML v 1.x

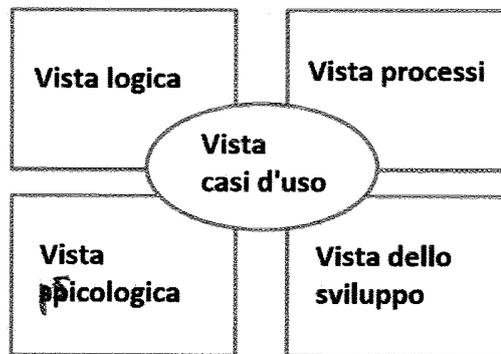
E' costituito da una serie di modelli. Lo sviluppo del sistema è un compito complesso che può essere visto come un processo di costruzione del modello. Il risultato del processo è una sequenza di modelli che consentono una migliore gestione sia dello sviluppo che della manutenzione.



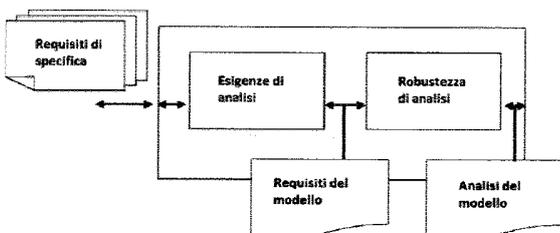
UML v 2.x

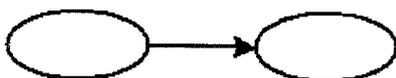
E' costituito al centro da casi d'uso e intorno da vari modi di rappresentarli. Molti degli schemi originali e delle notazioni associate sono state mantenute ed estese in UML 2.0.

Sono stati introdotti nuovi tipi di diagrammi per estendere il linguaggio in modo che possa supportare le ultime pratiche.



Analisi del processo





Casi d'uso dettagliati/Use case details

Un caso d'uso descrive uno o più corsi attraverso un'operazione dell'utente.

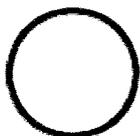
Il corso di base deve essere sempre presente, i corsi alternativi, se presenti, devono essere descritti.

Il corso di azione di base è il principale dall'inizio alla fine del percorso e l'utente lo seguirà come in una circostanza normale.

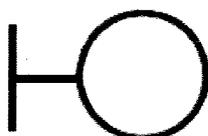
Un corso alternativo di azioni possono essere rappresentate tramite un percorso raramente utilizzato attraverso lo scenario, un'eccezione, o attraverso una condizione d'errore.

TITOLO	GESTIONE PAZIENTI
Obiettivo	Consentire di attivare le varie funzionalità relative ai pazienti
Precondizioni	
Trigger	Da un qualunque caso d'uso viene cliccato il pulsante Pazienti
Azioni	Medico
Percorso principale	<ol style="list-style-type: none"> Viene visualizzata la form <i>Pazienti</i> Vengono visualizzati i nomi dei pazienti attivi prendendo i dati dall'oggetto entità LISTA PAZIENTI A seconda di quale pulsante si clicca si passa al corrispondente caso d'uso: NUOVO: passa il controllo al caso d'uso NUOVO PAZIENTE NOME PAZIENTE: passa il controllo al caso d'uso PAZIENTI ATTIVI ARCHIVIO: passa il controllo al caso d'uso ARCHIVIO PAZIENTI Protocolli: passa il controllo al caso d'uso GESTIONE PROTOCOLLI Export: passa il controllo al caso d'uso EXPORT
Percorso Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> Viene visualizzata la form <i>Pazienti</i> Viene cliccato il pulsante ESCI: il programma termina
FORM	<p><i>Form Pazienti</i></p>

Oggetti



Oggetto entità
(Dati)



Oggetto interfaccia
(Forme)



Oggetto controllo
(Procedure)

Oggetto entità

Gli oggetti entità sono dati aggregati logicamente, sono usati contemporaneamente. Essi sono utilizzati per modellare i dati che il sistema dovrà gestire. Per memorizzare gli oggetti entità sono utilizzati gli attributi, infatti sono specificati da essi. Per ogni oggetto entità si possono quindi legare diversi attributi. Gli attributi si sviluppano come i casi d'uso vengono analizzati.

Oggetti interfacce

Le interfacce sono utilizzate dagli attori per comunicare con il sistema. E' simile a uno strumento di comunicazione tra attori e sistemi.

ID

Servono a mettere in relazione gli attributi tra di loro. Con questo si identifica qualcosa di univoco, si identifica il gruppo (di dati). Solitamente è un numero, non è necessario metterlo negli attributi, è assegnato automaticamente dal SW.

Non è necessario saperlo ciò che importa è collegare gli attributi.

Esempio

ID PAZIENTE

ANAGRAFE PAZIENTE

ID PAZIENTE serve solo per identificare il collegamento, poi se bisogna stampare qualcosa si stampa nome e cognome. La data è univoca perchè non si differenzia in caso di controlli periodici.

Da ID si possono vedere tutte le istanze che contengono, si può scegliere quella che serve. [Una volta si usava CF come ID paziente, ora per legge sulla protezione dei dati personali non si fa più]. Per proteggerlo si crittografa collegamento di ID a dati anagrafici, se usassi CF si dovrebbe crittografare tutto.

Così si è risolto un primo problema di sicurezza dei dati, però rimane la questione del backup, anche se l'affidabilità dei SW/HW è molto aumentata. Bisogna sempre avere copie sufficientemente aggiornate: ogni quanto aggiorna dipende dalla criticità dei dati e da quanto tempo serve per ricostruirli. Se si gestisce in modo solo elettronico non ci si può permettere di perdere niente.

	Privacy
Sicurezza	Telemedicina, TX dati da D
	Backup (di solito poca attenzione)

Attività che si possono fare sui dati:

Memorizza

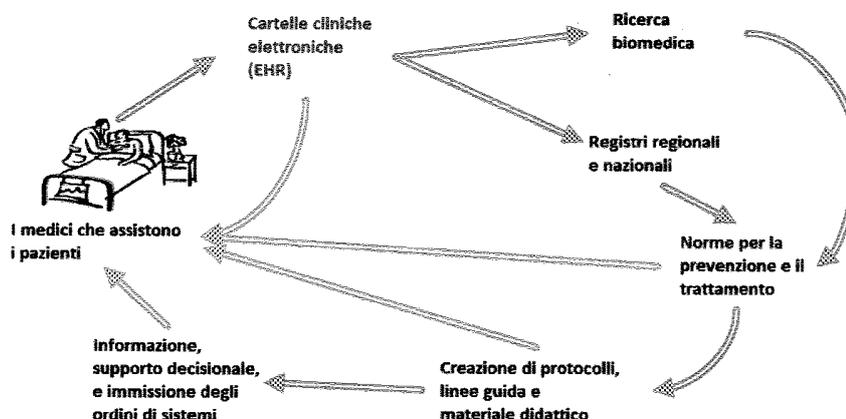
Modifica

Visualizza → non probabile

Cancella → più problematico

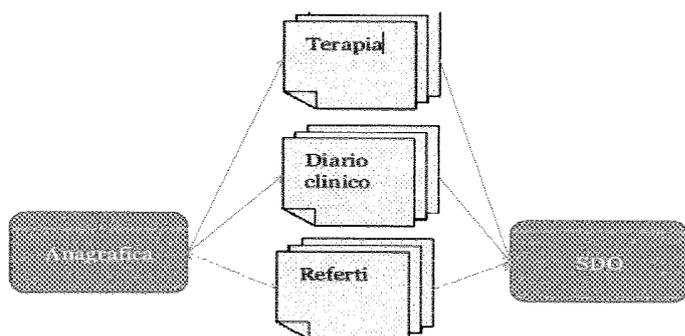
4 - SISTEMI DI INFORMAZIONE DELLA SANITA'

Healthcare Information Systems



EHR - Electronic Health Record

1. Dati anagrafici.
2. Multidocumenti: terapia, diario clinico, referti, anamnesi
3. SDO



Si inseriscono i dati dell'interazione tra il paziente e gli operatori sanitari.

SDO

SDO è la scheda di dimissione, essa è raccolta obbligatoriamente sia in caso di ricovero ordinario sia in caso di day hospital. Essa non viene applicata alle attività ambulatorie e neanche alle strutture socio-assistenziali. Le informazioni raccolte descrivono sia aspetti clinici del ricovero (diagnosi e sintomi rilevanti, interventi chirurgici, procedure diagnostico-terapeutiche, impianto di protesi, modalità di dimissioni), sia organizzativi (unità operativa di ammissione e di dimissione, trasferimenti interni, soggetto che sostiene i costi del ricovero).

Dalla scheda di dimissione sono escluse informazioni relative ai farmaci somministrati durante il ricovero o le reazioni avverse ad essi.

Questo documento chiude il percorso in un presidio ospedaliero del paziente. Contiene dei codici che rappresentano la diagnosi e i trattamenti del paziente. Utile per statistiche e per ottenere rimborsi.

- Identificare i sintomi che devono essere valutati e avvisare altri professionisti sanitari in pericolo di vita allergie
- Servizi di segnalazione effettuata per il rimborso
- Aiutare con funzioni amministrative, come personale, programmazione e aggiungendo o diminuendo i servizi sanitari
- Confronto delle strutture e pianificazione di nuovi servizi nelle aree

I sistemi di codifica non sono statici, vengono aggiornati regolarmente, e sono universalmente accettati dalle classificazioni dei dati medici.

Ci sono diversi sistemi di codifica, i principali sono:

ICD: (International Classification of Disease) negli USA

SNOMED: (Systematized Nomenclature of Medicine)

UMLS: (diverso dall'UML che è un linguaggio che è un linguaggio di progettazione del SW).Sviluppato da ricercatori di molte istituzioni diverse con l'obiettivo di ottenere una struttura comune che lega insieme i vari vocabolari che sono stati creati.

generalizzare per comprendere molte cose

Tensione tra

precisione necessaria

Questi sistemi servono per chi fa ricerche, pianificazioni, statistiche. Possono essere utili per gestire meglio le risorse. [se un ospedale non usa tutte le risorse gli si può assegnare un paziente dell'ospedale vicino, cercando di non penalizzare il paziente].

Tali sistemi non possono essere efficaci se non sono accettati dal personale sanitario. C'è un conflitto intrinseco tra la necessità di un sistema di codifica da generale sufficiente a coprire molti diversi pazienti e la necessità di termini precisi e unici che accuratamente si applicano a un determina paziente.

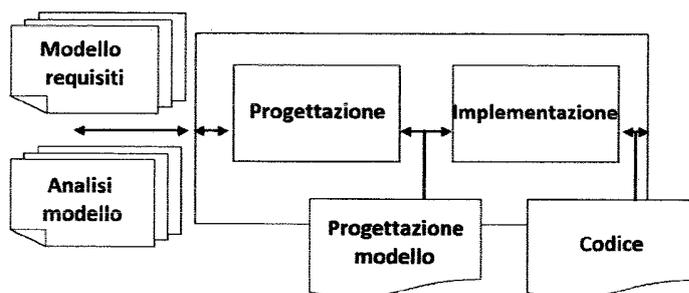
ICD

Adottata dal Ministero Italiano SDO. E' obbligatoria in scheda di dimissione dove c'è voce patologia, è quella che serve x il rimborso della prestazione.

e quinta cifra; lateralità e maggiore specificità in assegnazione del codice. La nuova struttura permette un'ulteriore espansione di quanto fosse possibile con l'ICD-9-CM. Una versione aggiornata del 2009 dell'ICD-10-CM è ora disponibile per la visione pubblica. Tuttavia, i codici in ICD-10-CM non sono validi per qualsiasi scopo o utilizzo. Adesso c'è una data di realizzazione dell'ICD-10-CM previsti per il primo Ottobre 2013

ICD-11

La prima bozza del sistema ICD-11 era previsto per il 2008, con successiva pubblicazione entro il 2011. L'OMS ha annunciato che applicherà i principi Web 2.0 per la prima volta per rivedere l'ICD. Il processo di revisione ICD sarà aperto a tutti coloro che saranno disposti a iscriversi, dietro i loro suggerimenti e che parteciperanno al dibattito online sulle modifiche proposte.



Indipendentemente da codici, da come verrà realizzato il SW non ci si deve legare a nulla, anzi, in caso di aggregamenti l'analisi dei requisiti rimane pressoché identica. Il luogo più diffuso è il JAVA.

Nascono alla fine degli anni '50 quando si cercava di non programmare più in linguaggio macchina, il linguaggio C è l'unico sopravvissuto. Ormai si è lasciato il posto a JAVA. Prima linguaggi diversi erano molto diversi, ora c'è una certa uniformità.

Memorizzazione dei dati

Si hanno sono due scelte:

- si memorizzano i file in slot separati e il collegamento lo gestisce solo l'applicazione, se si cambia applicazione si cambia file. Però ci sono degli aspetti negativi: la ripetizione dei dati e la gestione dei dati è più difficile, è utile per problemi più complessi.
- Se si vogliono avere tante applicazioni che gestiscono i dati, la memorizzazione in file non va più bene, serve una base di dati, essa è indipendente dalle applicazioni che ne fanno uso.

E' come se avessi da un lato l'applicazione, dall'altra i file e in mezzo qualcosa. Bisogna comunque organizzare i dati in modo che siano leggibili da tutte le applicazioni; se si usa direttamente il collegamento applicazione-file magari si organizzano i dati solo in funzione di quell'applicazione. Bisogna organizzarle in modo che sia conveniente per tutte, quindi in modo che prescindano dalle applicazioni. Il Database Management System (DBMS = sistema di gestione delle basi di dati) in funzione della richiesta deve saper gestire i dati in un singolo file. Da un lato l'organizzazione è più complicata, in quanto non discende più dall'applicazione. Le basi di dati sono condivise, i dati prescindono dall'applicazione.

La cosa più complicata è gestire l'inserimento delle informazioni nei file, non si può mettere tutto in un file.

Definizioni

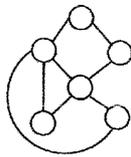
L'insieme si dice database ed è costituito da file. Il file è un'area di memoria caratterizzata da un indirizzo e da una dimensione. Il file è strettamente legato all'applicazione. Lo stesso dato può essere memorizzato in più file. In caso di aggiornamento del dato bisogna aggiornare tutti i file. Il file non è una sequenza disorganizzata, è costituito da un insieme di record, cioè una collezione di dati che si ripete mantenendo il significato ma modificando i valori, di solito sono di lunghezza

usate da clienti diversi in modo diverso (a seconda del tipo di utente), per questo servono dei meccanismi di controllo per evitare che due modifiche fatte da utenti diversi si annullino tra loro.

Ogni volta che si accede a dei dati viene creato un file di log che fornisce informazioni sui dati che si sono visti e su quelli che sono stati modificati.

I meccanismi di controllo vengono fatti a livello del DBMS; permettono ad un solo utente di modificare il database, gli altri possono solo leggerlo → Garantiscono l'affidabilità e privacy dei dati. I dati devono essere organizzati indipendentemente dalle applicazioni, ci sono vari modelli di organizzazione dei dati:

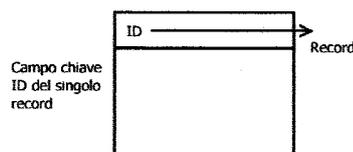
- Modello gerarchico: ha una struttura ad albero, con diversi livelli, è però poco funzionale per la realizzazione dei dati.
- Modello reticolare: molto specifico, è poco usato.
- Modello relazionale: mette dei dati sullo stesso livello: = Entità/tabelle e - = Relazioni.



- Modello ad oggetti: è uno sviluppo del modello relazionale.

Nei modelli relazionali si passa facilmente da una tabella all'altra con dei codici, cosa non possibile nel modello gerarchico.

Per determinare le basi di dati si definiscono gli oggetti entità, questo nella fase di analisi, in base a ciò che faccio con il SW. Dopo, quando si passa alla costruzione di deve passare ad entità/tabelle, molto importante nel modello relazionale. Il più usato:



ID/campo chiave è spesso numerico ed auto generato, per comodità.

Le tabelle corrispondono alle entità, oltre alle entità ci sono le relazioni.

Checklist:

PROVA	OK	FALLITA	NOTE
.....			
.....		

PROVA - 2

1. Il sistema visualizza PV1.
2. Controllare che la visualizzazione sia corretta.
3. Cliccare tasto ESCI.
4. Il sistema visualizza messaggio richiesta conferma.
5. Non confermare.

PROVA - 3

1. Il sistema visualizza PV1.
2. Controllare che la visualizzazione sia corretta.
3. Cliccare tasto HOME.
4. Il sistema visualizza MENU' PRINCIPALE.

PROVA - 4

1. Il sistema visualizza PV1.
2. Controllare che la visualizzazione sia corretta.
3. Cliccare casella occupata.
4. Il sistema visualizza PV3.
5. Controllare che la visualizzazione sia corretta.
6. Cliccare tasto cancella.
7. Il sistema visualizza messaggio richiesta conferma.
8. Cliccare SI.
9. Il sistema visualizza PV1.
10. Controllare che la visualizzazione sia corretta.

PROVA - 0

1. E' visualizzata la form principale.
2. Cliccare GESTIONE PRENOTAZIONE.

correttamente la manutenzione dei dispositivi, come acquistare lo strumento più idoneo e così via.

L'ingegneria clinica in Piemonte, negli ultimi vent'anni è cresciuta in modo molto diversificato e frammentato. Solo un paio di strutture sanitarie hanno il dipartimento di ingegneria clinica.

Definizione

L'ingegnere clinico è definito come:

"Persona che, in modo sistematico, faccia in modo che le tecnologie più efficaci, sicure, appropriate ed economiche siano disponibili in risposta alle necessità del paziente"

Le figure professionali che svolgono la loro attività nei SIC sono due:

- Il tecnico delle apparecchiature biomediche
- Ingegnere clinico sostituisce/gestisce i dispositivi medici

L'ingegnere clinico riveste negli schemi attuali un'importanza sempre più elevata e ad esso sono demandate competenze sempre crescenti: dalla capacità di definizione di specifiche a capacità di analisi finanziarie fino a conoscenze di statistica e controllo qualitativo dei processi.

In aggiunta alla gestione diretta delle tecnologie sanitarie (scelta, contrattazione, acquisto, valutazione, service ed infine sostituzione), il servizio di ingegneria clinica deve essere un elemento di mediazione tra persone di cultura diversa come medici ed amministrativi.

C'è anche la questione di corretto utilizzo: il rischio oggi viene anche dal fatto di avere personale che non è adeguatamente formato. Bisogna sapere quando sostituire il dispositivo, se no si possono avere spese eccessive e inutili di manutenzione.

La situazione dei servizi di ingegneria clinica (SIC) in Italia è piuttosto variegata e disomogenea: si va dalla struttura complessa al global service passando per tutti i possibili tipi di organizzazione possibili.

Attività di un SIC

- Partecipazione al processo di programmazione degli investimenti tecnologici
- Sicurezza di esercizio delle apparecchiature biomediche in uso
- Continuità di esercizio delle apparecchiature biomediche individuate come critiche
- Gestione dell'inventario tecnologico
- Manutenzione delle attrezzature sanitarie
- Aquisizione

Per creare un modello sostenibile della rete regionale di servizi CE

- ✓ In linea con le risorse sostenibili
- ✓ In grado di generare consenso tra le persone coinvolte ne processo (come medici, direzione generale, amministrazione, ecc).

I software sono gestiti dalla CE-IT.

5

Why do we need ...

To be useful, an **information system** must integrate and align with the way the business conducts its operations.

By necessity this means that information systems construction requires an understanding of the organization's procedures, operations, and processes.

Articulating, modeling, and managing business processes and workflows are preconditions to successful automation.

6

Concezione di cosa si vuole informatizzare

Strumenti per descrivere

interviste agli utilizzatori

How do we ...

+ MODELLI VAUDI PER ON CASO

informatizzazione

modellizzazione di qualcosa di esistente

mentre il medico ragiona sulle diagnosi, l'infermiere ragiona sull'orario

presso le firme poste per la somministrazione sono false

è necessario capire se la terapia è stata somministrata o no e il motivo per il quale non lo è stato

↓

note

7

ESEMPIO

Informatizzazione della gestione della terapia

BACKGROUND: conoscenza di come funziona un reparto ospedaliero

INTERVIEWS: bisogna individuare chi

OBSERVATION: per verificare che quello che è emerso dalle interviste corrisponda al reale svolgimento dei processi

Aims of process modeling

Models are developed in order to:

- Document a business or some other process
- Identify weaknesses in the process
- Evaluate improvements to the process
- Communicate business logic to stakeholder
- Aid in the automation of processes
- Gain consensus among stakeholder
- Facilitate onboarding of new employees
- Meet regulatory compliance needs

11

Process modeling

Health care process modeling: which method when?

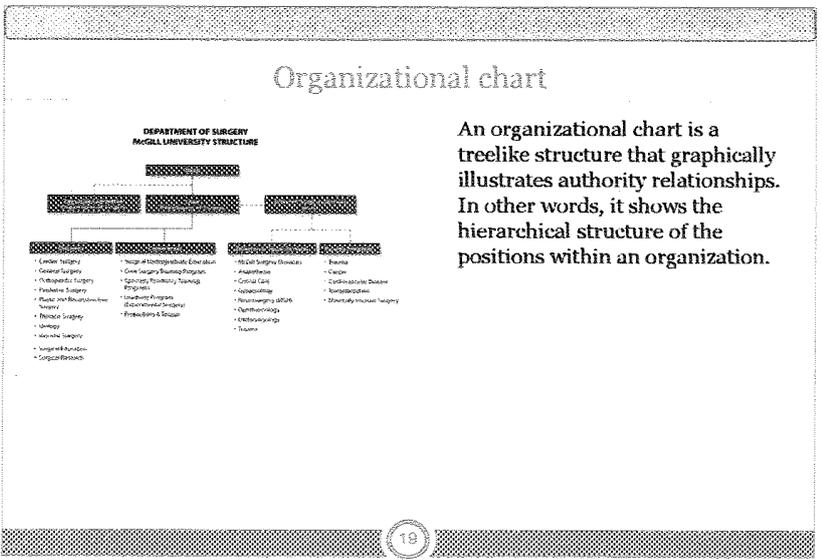
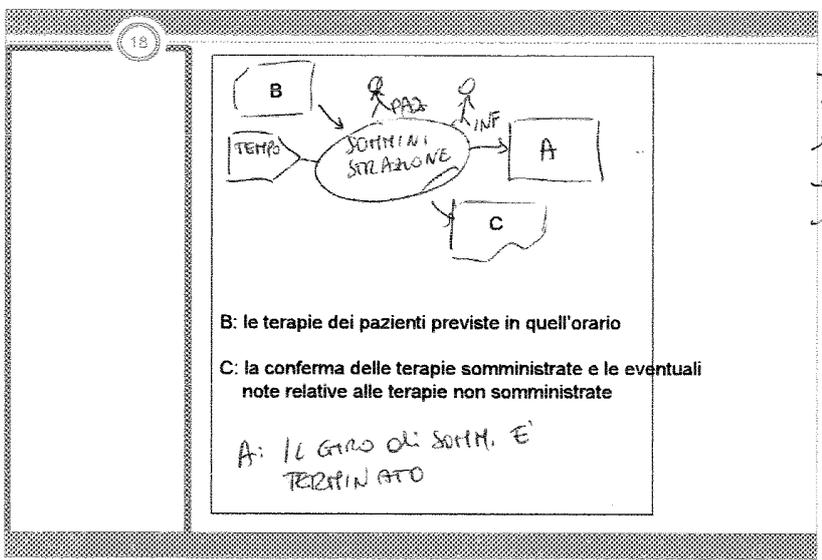
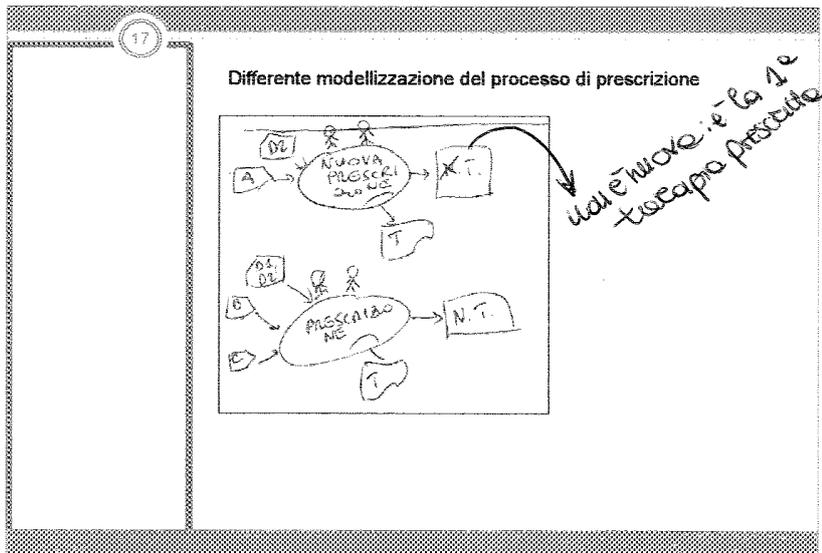
Diagram type	Nodes	Links	Comparable diagrams
Stakeholder diagrams	Stakeholder	consists of Hierarchy	Entity relation diagrams Class diagrams
Information diagrams	Information content	consists of Hierarchy	Entity relation diagrams Class diagrams Information modeling method (IDMF)
Process content diagrams	Activity	consists of Hierarchy	Hierarchical task analysis Use case diagrams
Flowcharts	Activity (Start) Decision	Sequence	Activity diagrams Petri nets diagrams (IDFP)
Swim lane activity diagrams	Activity (Start) Decision Stakeholder	Sequence	Not applicable
State transition diagrams	State	consists of Sequence	State machine diagrams State transition network diagrams (IDNF)
Communication diagrams	Stakeholder	Information exchange	Not applicable
Data flow diagrams	Activity Data storage	Information material	Function modeling method (IDFF)

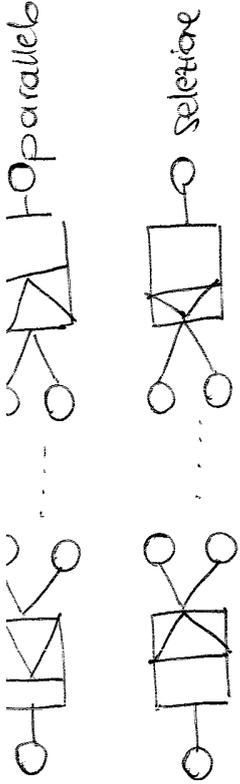
Process modeling

Diagram type	Node	Links	Comparable diagrams
Stakeholder diagrams	Stakeholder	consists of Hierarchy	Entity relation diagrams Class diagrams
Information diagrams	Information content	consists of Hierarchy	Entity relation diagrams Class diagrams Information modeling method (IDMF)
Process content diagrams	Activity	consists of Hierarchy	Hierarchical task analysis Use case diagrams

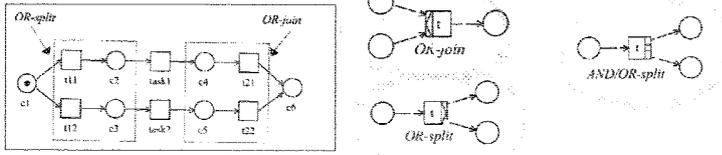
G T Jun, J Ward, Z Morris and J Clarkson, "Health care process modelling: which method when?", Int J for Qual in Health Care, 2009

13

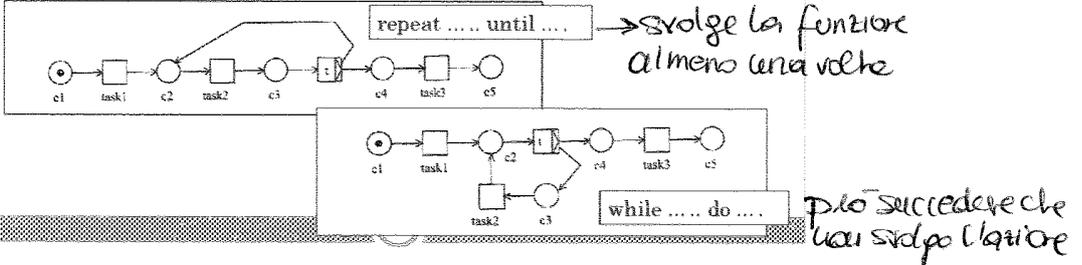




Selection: tasks may be carried out according to the characteristics of the specific case.



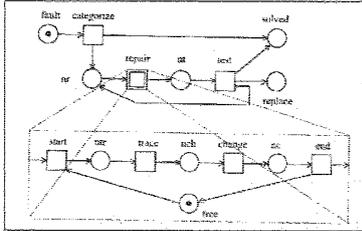
Iterative: it represents the iterative execution of a set of tasks.



The hierarchical extension

The hierarchical extension therefore ensures that it becomes possible to add structure to the Petri net model.

A new building block is necessary: a double-bordered square.



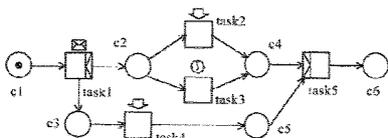
We call this element a process. It represents a subnetwork comprising places, transitions, arcs, and subprocesses. Because a process can be constructed from subprocesses that in turn also can be constructed from (further) subprocesses, it is possible to structure a complex process hierarchically.

When modeling complex processes, a hierarchical method of description is often an absolute necessity. Only by dividing the main process into ever-smaller subprocesses can we overcome its complexity

TRIGGERING

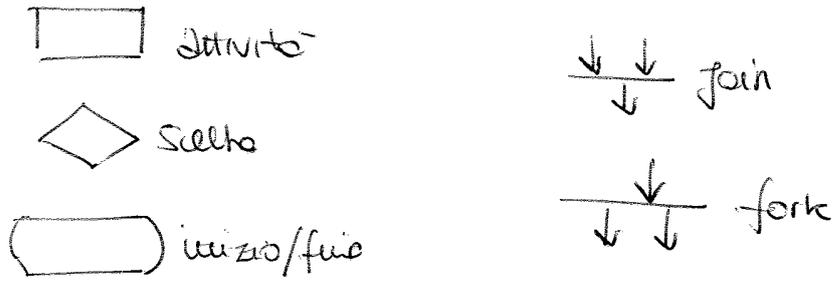
There are three types of triggers:

- (1) a resource initia-tive (such as an employee taking a work item from her in tray);
- (2) an external event (such as the arrival of an EDI message); and
- (3) a time signal (such as the generation of a list of orders at six o'clock).

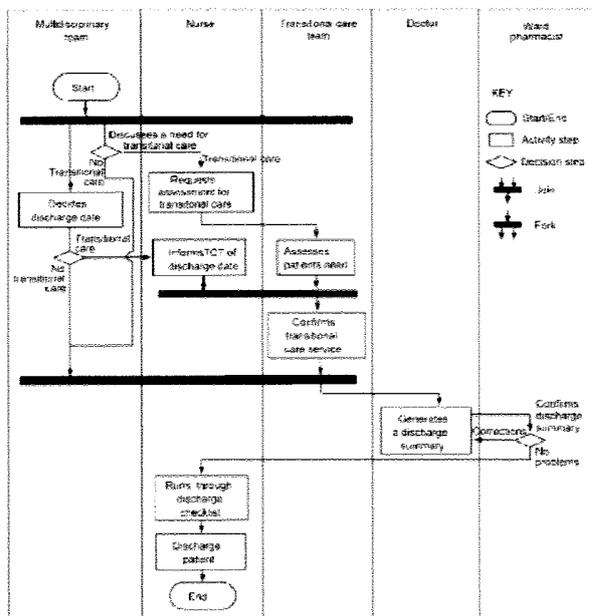


1. Tasks triggered by a resource are shown using a wide, downward-facing arrow.
2. Those triggered by an external event have an envelope symbol.
3. And those that are time dependent have a clock symbol.

↳ risorse anche di tipo strumentale non solo umano
 l'ora è importante nelle terapie!



Swim lane activity diagram



Swim lane activity diagrams are designed to show sequence of activities with a clear role definition by arranging activities according to responsibilities.

Figure 5. Swim lane activity diagram of a simplified patient discharge process.

Rischio

Dal punto di vista della analisi del rischio le tecnologie presentano tre tipologie di rischi:

- INTRINSECO**: rischi legati ad una scorretta progettazione o ad un malfunzionamento
- GESTIONALE**: i rischi che derivano da una mancata o non corretta gestione
- USO**: rischi derivanti da un uso non corretto.

7

Rischio intrinseco

La normativa relativa ai dispositivi medici e la certificazione consentono di ridurre sensibilmente i rischi legati ad una progettazione non corretta.

La possibilità di usare controlli inseriti nel firmware del dispositivo riduce la necessità di controlli da parte degli operatori ed aumenta la probabilità di detezione dei malfunzionamenti.

8

TESTING DEL SOFTWARE PER VERIFICARE LE FUNZIONALITA' DEL SW

Inventario tecnologico = Inventario di ciò che bisogna fare su un dispositivo e tutte le manutenzioni che solo state facendo

Software vs Dispositivi medici

```

    graph LR
      Software[Software] --- Gestionali[Gestionali]
      Software --- Funzionamento[Utilizzati per il funzionamento di una apparecchiatura]
      Software --- Medicali[Medicali]
    
```

Quali sw sono dispositivi medici?

9

Medical Devices

DIRECTIVE 2007/47/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 9 September 2007
amending Council Directive 90/185/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to active implantable medical devices, Council Directive 93/42/EEC concerning medical devices and Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market

Recepta dal governo italiano a marzo 2010

"medical device" means any instrument, apparatus, appliance, software, material or other article, whether used alone or in combination, together with any accessories, including the software intended by its manufacturer to be used specifically for diagnostic and/or therapeutic purposes and necessary for its proper application, intended by the manufacturer to be used for human beings for the purpose of:

10

Ingegneria clinica
strettamente collegata
al problema della
sicurezza elettrica

Clinical Engineering - the origins

- ✓ **1971:** Ralph Nader shocked the nation by reporting in the Ladies Home Journal that thousands died in hospitals yearly from electrocution. At the beginning, the problem of technology management was mostly concerned with electrical safety
- ✓ **1972:** United States Department of Veteran's Affairs prepared VA Biomedical Engineering Program to create a consolidated program for instrumentation management and biomedical engineering
- ✓ **80s:** technology became more sophisticated and safer, but the number of devices increased dramatically. The problem became how to correctly manage the devices maintenance, how to purchase the most suitable instrument and so on.

Clinical Engineering - the evolution

Inizialmente l'attività dei SIC (Servizi di Ingegneria Clinica) era basata principalmente sugli aspetti di sicurezza elettrica. Negli ultimi vent'anni si è passati a parlare di Healthcare Technology Management (HTM) cioè di gestione delle tecnologie biomediche puntando l'attenzione sui processi (manutenzione, acquisizione, ...).

Questo cambiamento è ampiamente giustificato dall'evoluzione della tecnologia che ha di molto ridotto i problemi di sicurezza elettrica aumentando la sicurezza intrinseca delle singole apparecchiature, mentre il numero di dispositivi è aumentato pesantemente richiedendo sempre di più lo sviluppo di procedure efficaci ed efficienti per garantirne la disponibilità oltre che l'uso sicuro.

Le figure professionali

L'ingegnere clinico può essere definito come "persona che, in modo sistematico, faccia in modo che le tecnologie più efficaci, sicure, appropriate ed economiche siano disponibili in risposta alle necessità del paziente".

Le figure professionali

<p>Ingegnere clinico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ direttore ✓ assistente ✓ specialista di settore 	<p>Tecnico biomedico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ coordinatore ✓ addetto alla gestione manutentiva ✓ addetto alla gestione ricambi, accessori, consumabili ✓ addetto ai collaudi, ai fuori uso e all'aggiornamento dell'inventario tecnologico ✓ addetto al call-center tecnico ✓ addetto ai controlli funzionali e di sicurezza
---	---

specializzazione orientata alla funzione

Clinical engineering in Italy

<http://www.aiec.it>



La situazione dei Servizi di Ingegneria Clinica (SIC) in Italia è piuttosto variegata e disomogenea, si va dalla struttura complessa al global service passando per tutti i possibili tipi di organizzazione possibili.



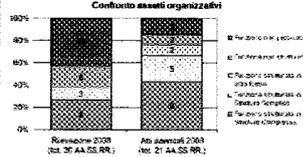
Clinical engineering in Regione Piemonte (ITALY) in the last twenty years grew in a very diversified and fragmented way.

Only a few healthcare facilities have a Clinical Engineering (CE) department

Ingegneria clinica in Piemonte

La situazione dell'ingegneria clinica in Piemonte riflette la situazione a livello nazionale.
 In particolare negli atti aziendali appena approvati sono state proposte

- 10 strutture complesse
- 5 strutture semplici
- 4 servizi ottenuti sotto forma diversa
- 3 casi in cui la funzione non viene neanche citata



Elementi che compongono il modello proposto

Attività
Figure professionali

Risorse umane
Organizzazione



Modello dimensionamento Staff

The model

AIM

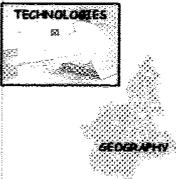
To create a sustainable model of regional network of CE services

✓ Consistent with available resources
 ✓ Able to generate consensus among people involved in the process (like physicians, managers, etc.)

TECHNOLOGIES

PEOPLE

RESOURCES



Number of CE Departments

Staff composition

IEC 80001-1:2010

IEC 80001-1:2010

Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices – Part 1: Roles, responsibilities and activities

1 Scope

Recognizing that MEDICAL DEVICES are incorporated into IT-NETWORKS to achieve desirable benefits (for example, INTEROPERABILITY), this international standard defines the roles, responsibilities and activities that are necessary for RISK MANAGEMENT of IT-NETWORKS incorporating MEDICAL DEVICES to address SAFETY, EFFECTIVENESS and DATA AND SYSTEM SECURITY (the KEY PROPERTIES). This international standard does not specify acceptable RISK levels.

2.12 IT NETWORK (INFORMATION TECHNOLOGY NETWORK)
a system or systems composed of communicating nodes and transmission links to provide physically linked or wireless transmission between two or more specified communication nodes

2.17 MEDICAL IT-NETWORK RISK MANAGER
person accountable for RISK MANAGEMENT of a MEDICAL IT-NETWORK

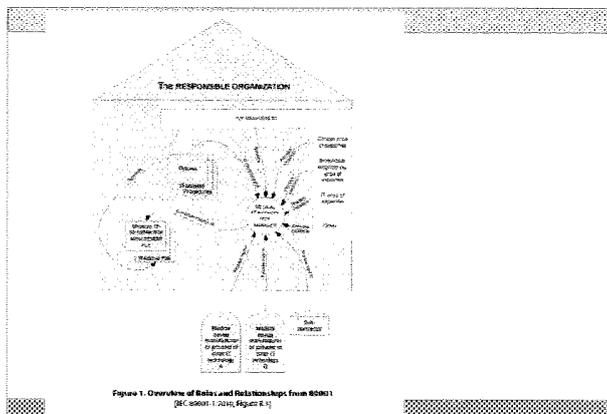
WHY A STANDARD FOR RISK MANAGEMENT OF MEDICAL NETWORKS?

Individual medical devices are designed and validated to be safe for their intended use. When they are incorporated into heterogeneous networks that include other medical devices and IT components, a new system is created, and the medical device has not been validated with that new system. The safety requirements and constraints identified by the manufacturer as necessary to ensure the safety of the medical device may not adequately control hazards in this new system. Additionally, new hazards may emerge that involve interactions among the network components that were not considered when the medical device was designed, and new uses of the medical device may emerge that were not part of the medical device validation.

The goal of 80001 is to prevent patient harm. But 80001 extends the meaning of harm beyond the idea of injury to the patient. In addition to physical injury or damage to the health of a patient, harm includes a reduction of effectiveness or a breach of data and system security.

80001 covers the entire life cycle of the medical IT-network. After risk management for a new or modified network has been completed and put into use in the patient environment, monitoring will be necessary to ensure that the key properties are not impacted by the dynamic characteristics of that environment.

35



SUPPLEMENTO LEZIONE CASI D'USO

PROCESSI



REQUISITI



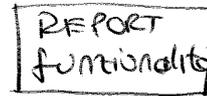
VALIDARE REQUISITI (simulazione)



SVILUPPO

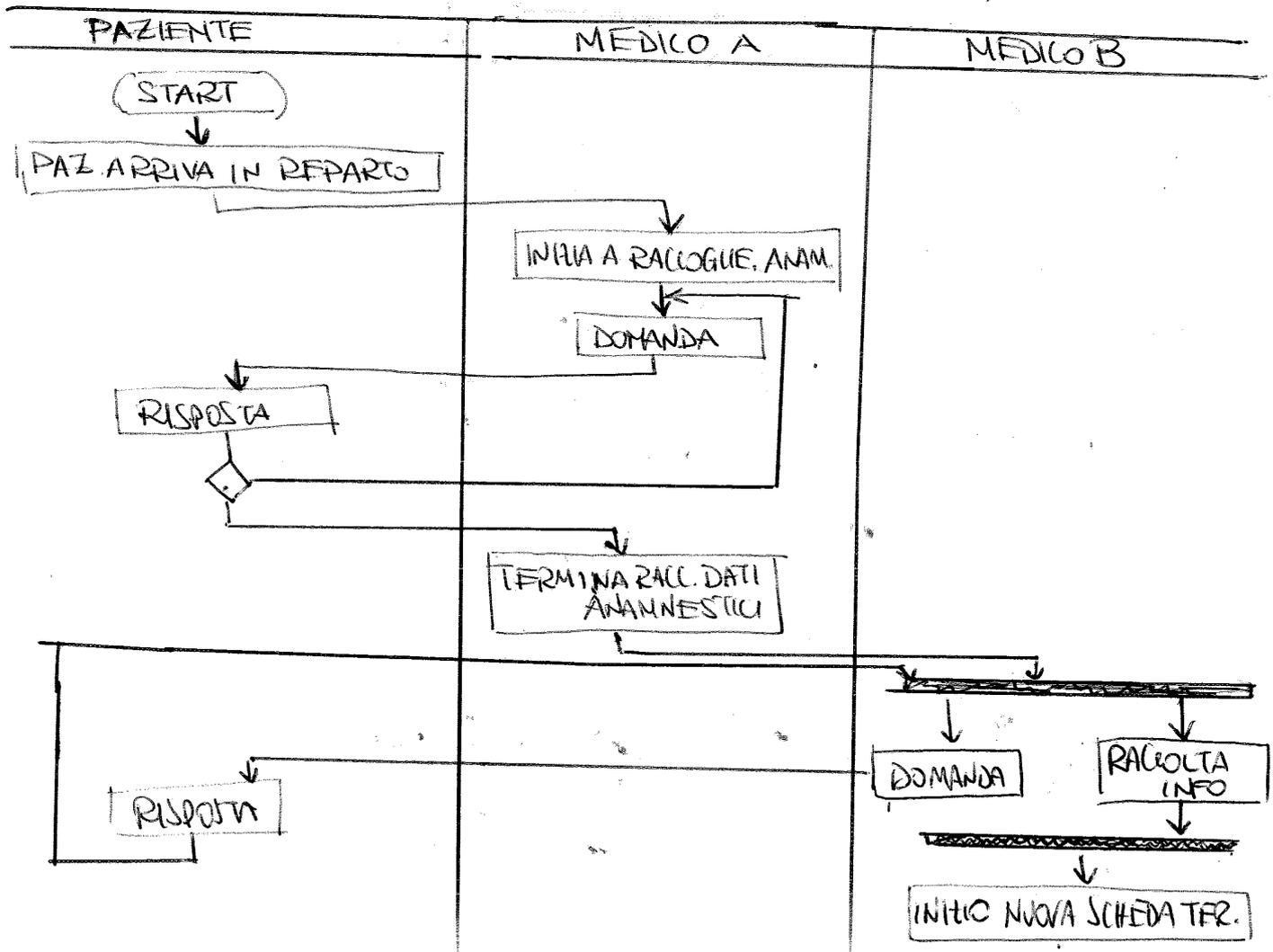
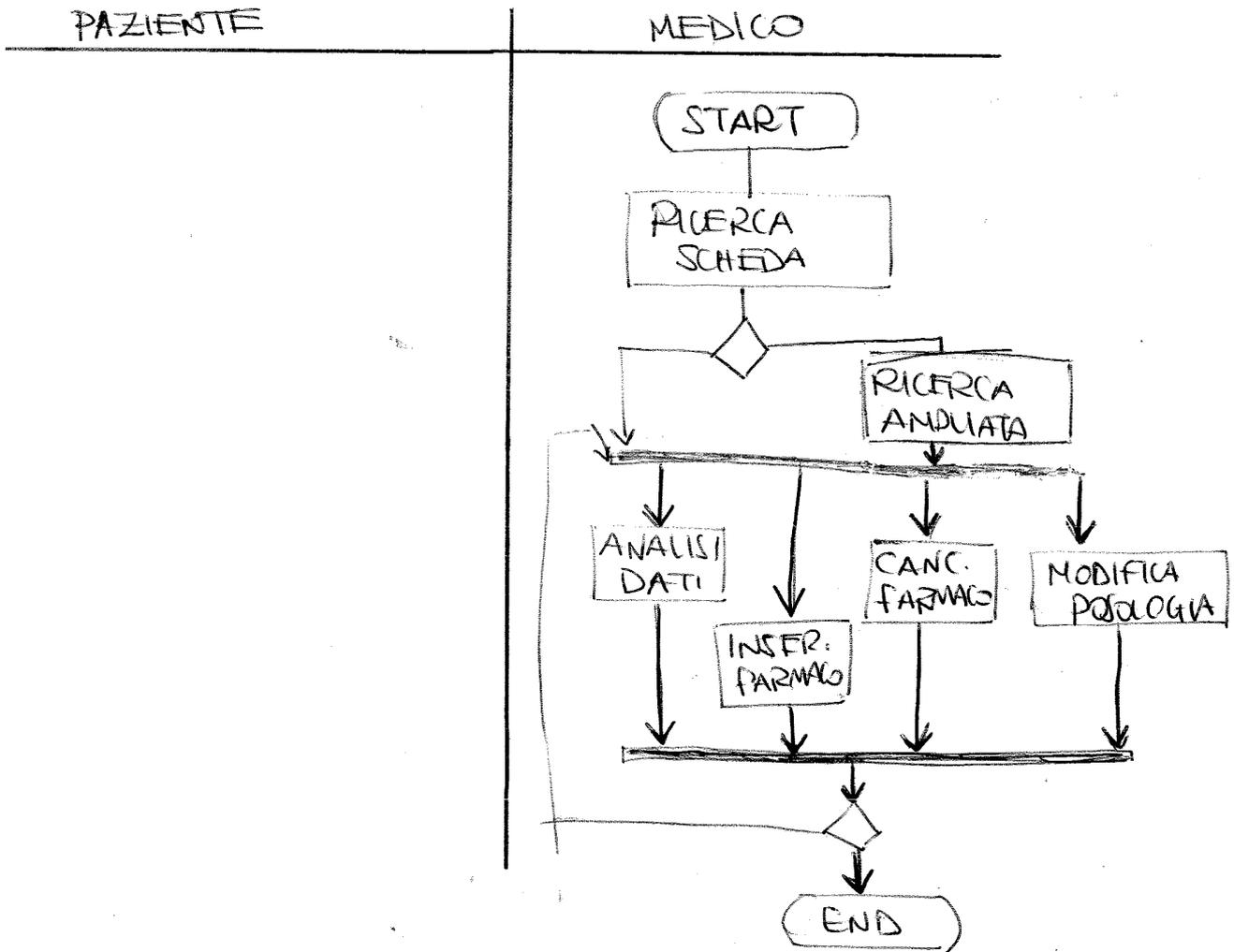


REQUISITI



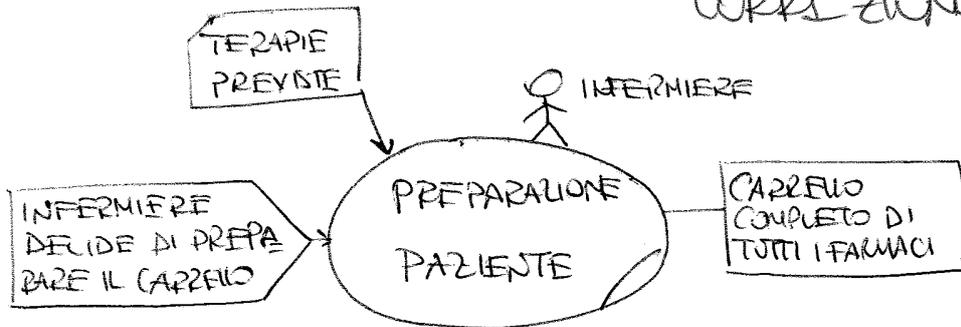
rapporti
forniti dall'
analisi del WF

Ad ogni workflow
Corrisponde un swimlane
quando ci sono attori
bisogna avere swim
lane ma ci sono situazioni
in cui lo SW può non
essere fatto



CORREZIONE ESERCITAZIONE

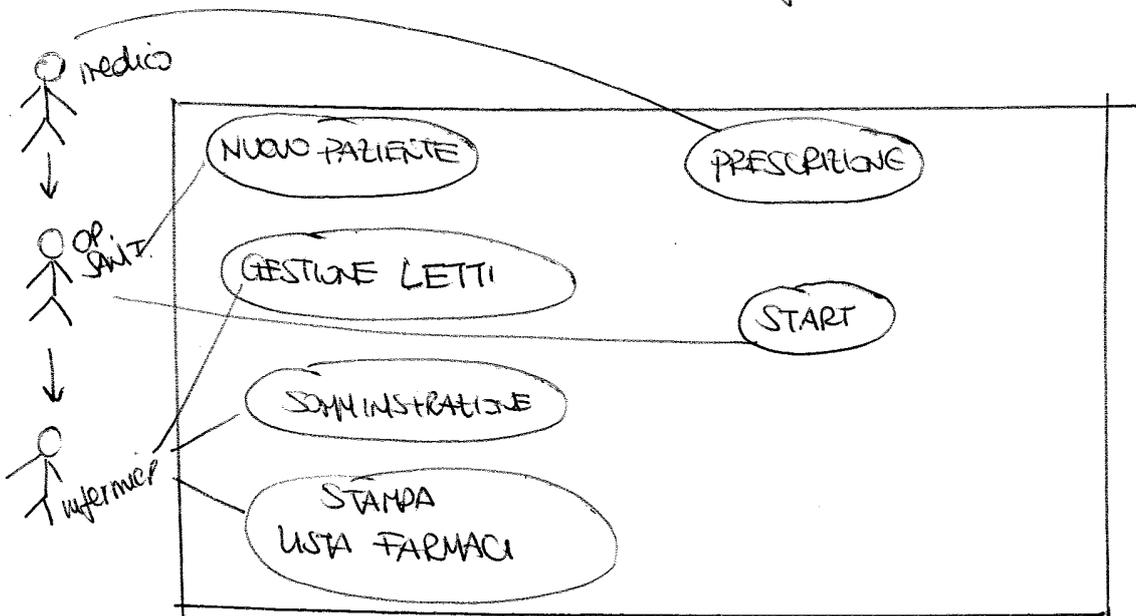
*



non ho dati
di output perché il
carrello non viene
momentaneamente riempito



Carrello non
vuoto, sub
riempimento

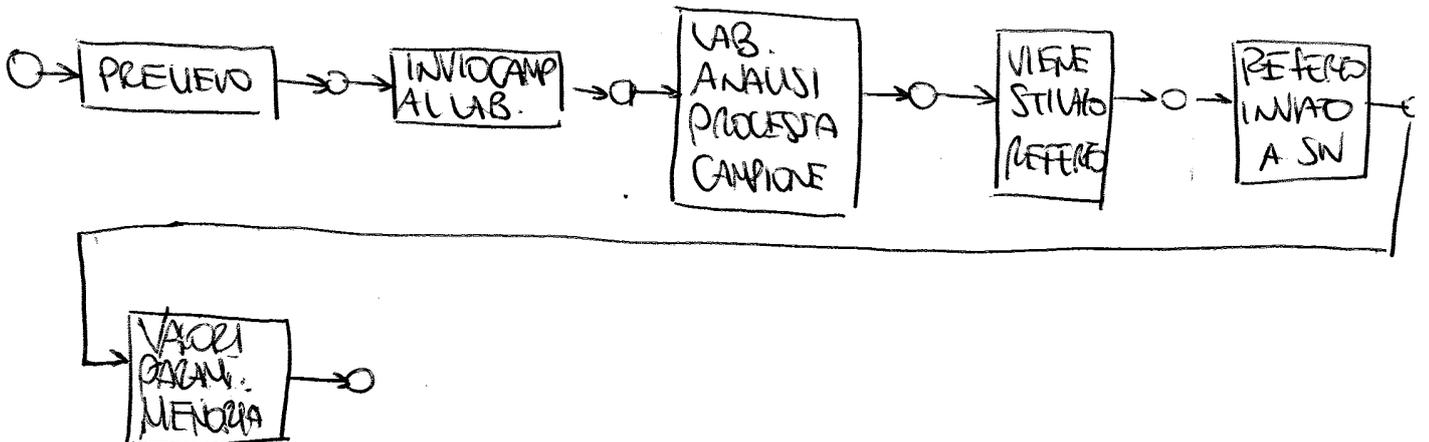
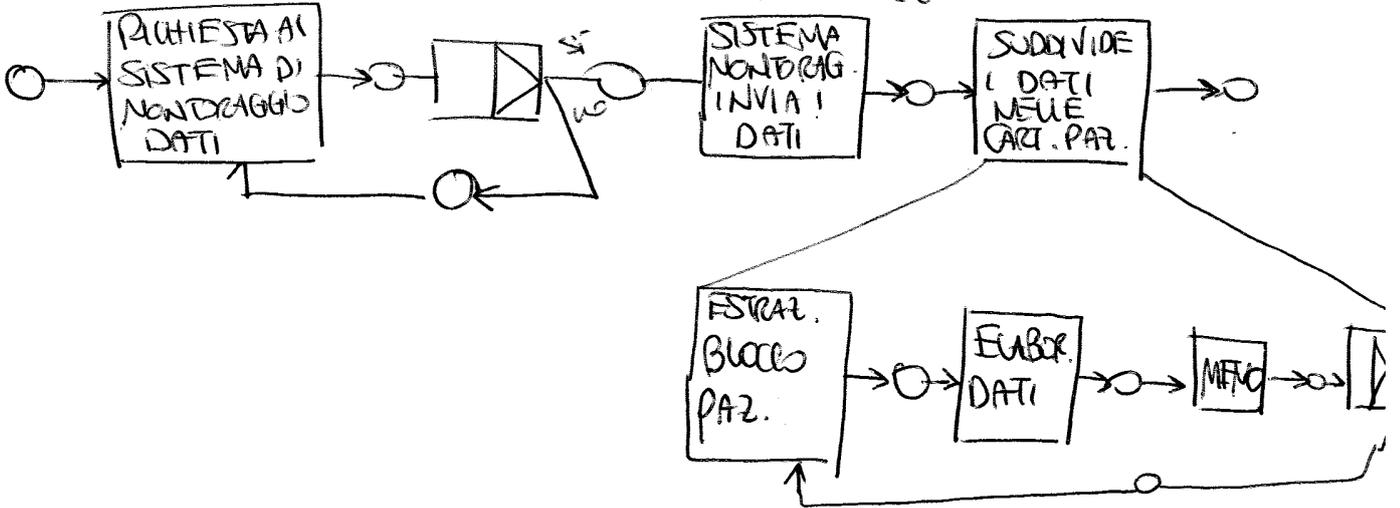


USE CASE DETAILS -> NUOVO PAZIENTE

NOME	NUOVO PAZIENTE	(2)
GOAL	APRIRE CARTELLA CLINICA AL MOMENTO DEL RICOVERO DI UN NUOVO PAZIENTE	
ATTORI	MEDICO, INFERMIERE	
PERCORSO PRINCIPALE	<p>1. IL SOFTWARE VISUALIZZA L'INTERFACCIA</p> <p>2. UTENTE INSERISCE NOME, COGNOME, DATA DI NASCITA PAZIENTE</p> <p>3. IL SW INVIA MESSAGGIO A SW "GESTIONE PAZ" CON NOME COGNOME E DATA DI NASCITA PER OTTENERE DATI</p> <p>4. SW "GESTIONE P." RISPONDE INVIANDO I DATI</p> <p>5. SW VISUALIZZA I DATI RICESTI</p> <p>6. UTENTE CONFERMA</p>	

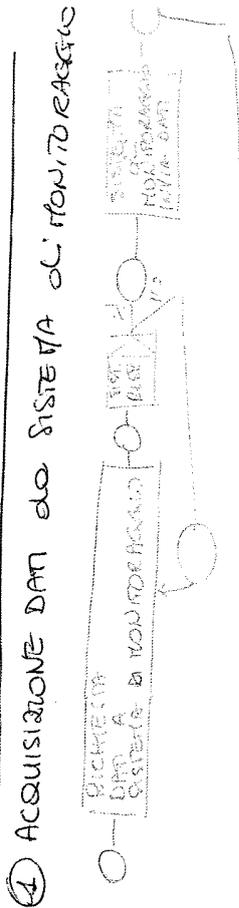


ACQUISIZIONE DATI DA SISTEMA DI MONITORAGGIO

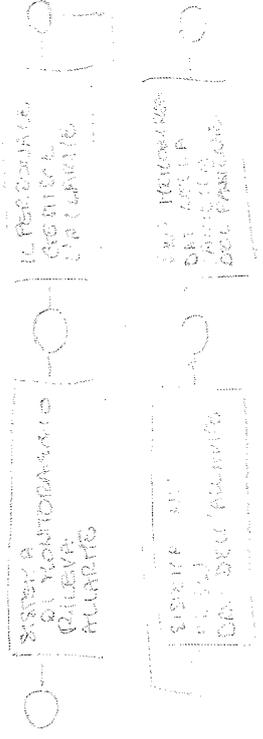


6

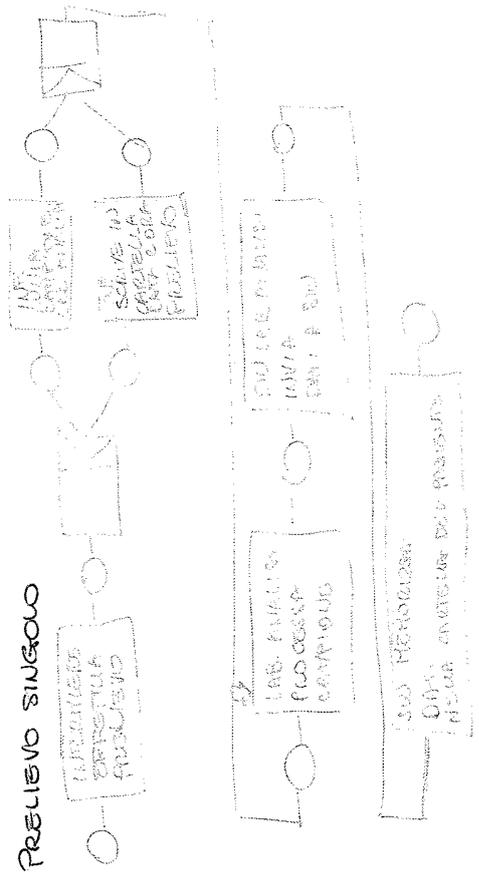
ESERCITAZIONE WORKFLOW



② ACQUISIZIONE DATI ALLARTE



③ ACQUISIZIONE DATI PARAMETRI EMARCRITICI

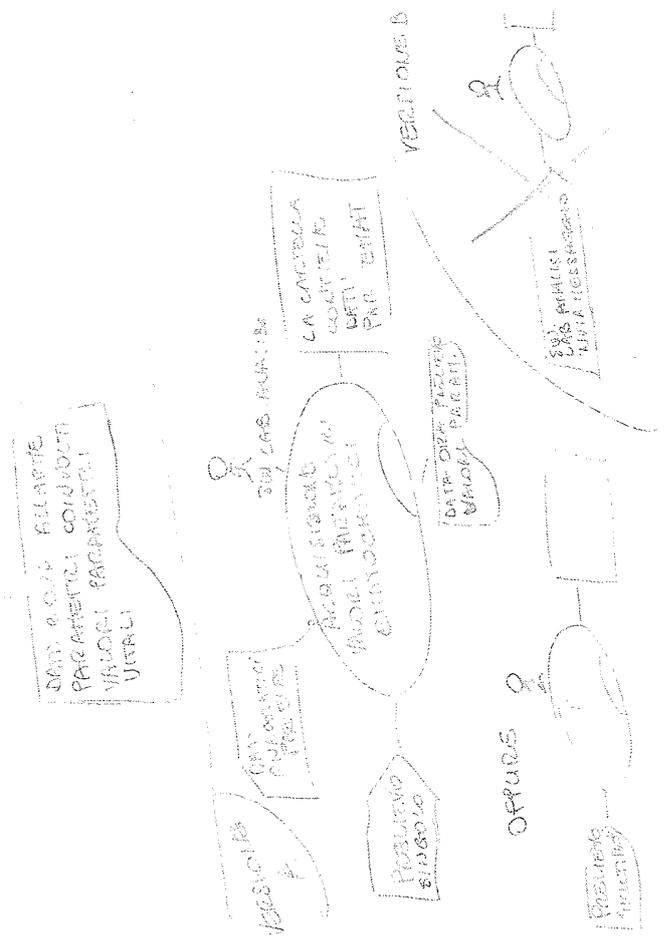
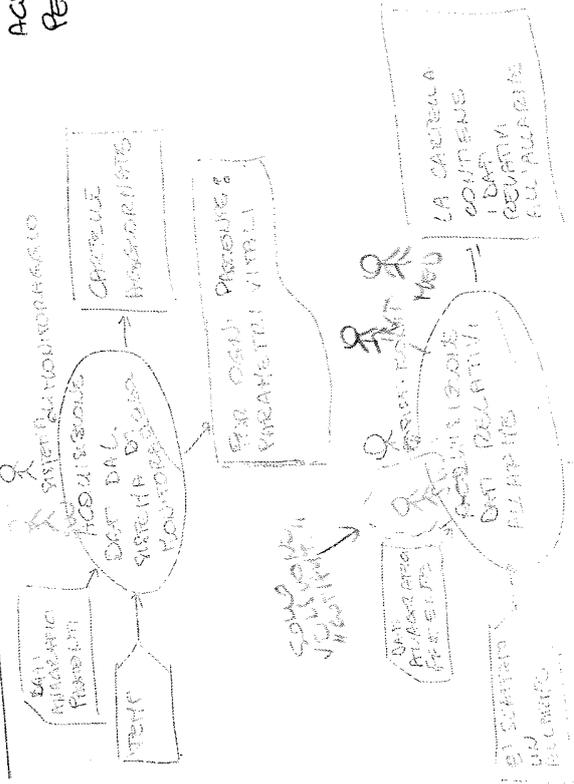


25/3/13

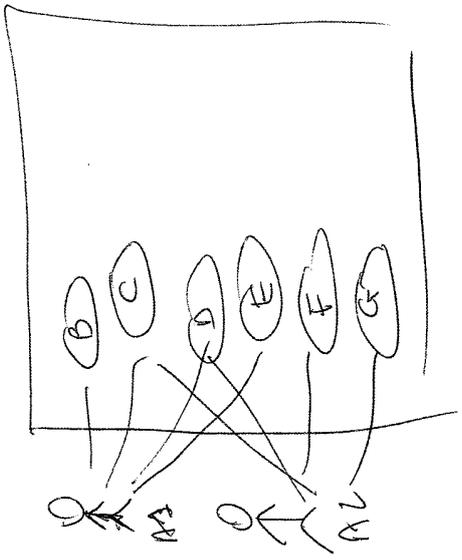
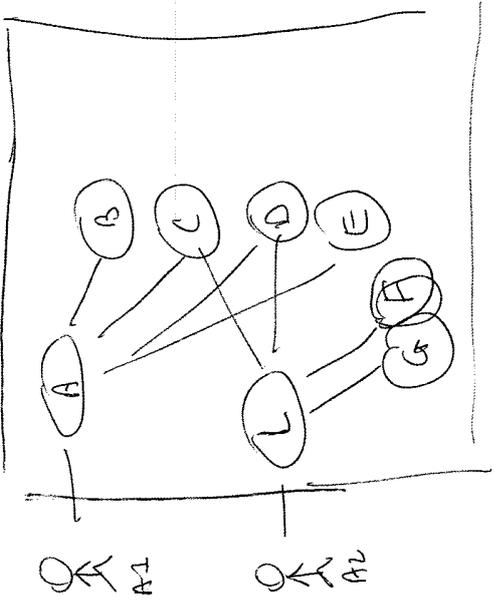
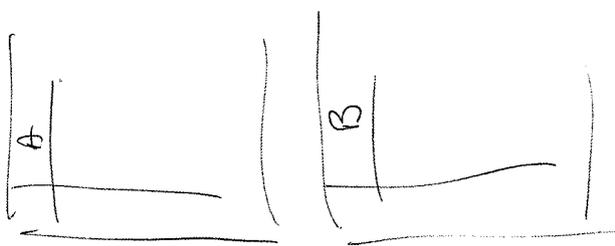
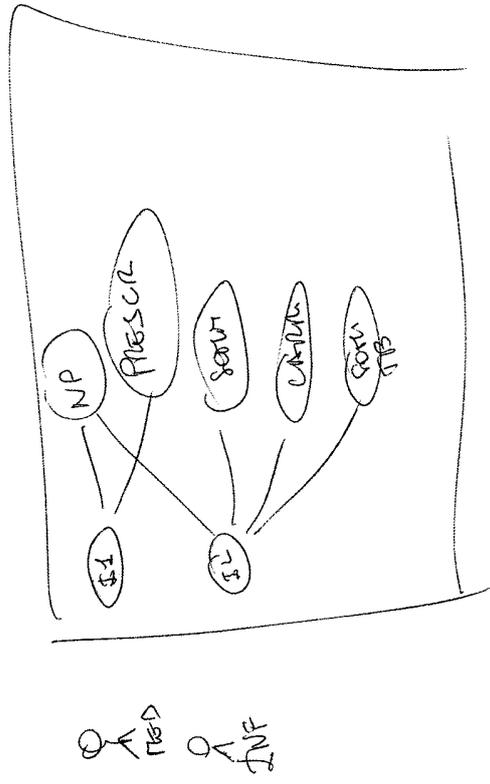
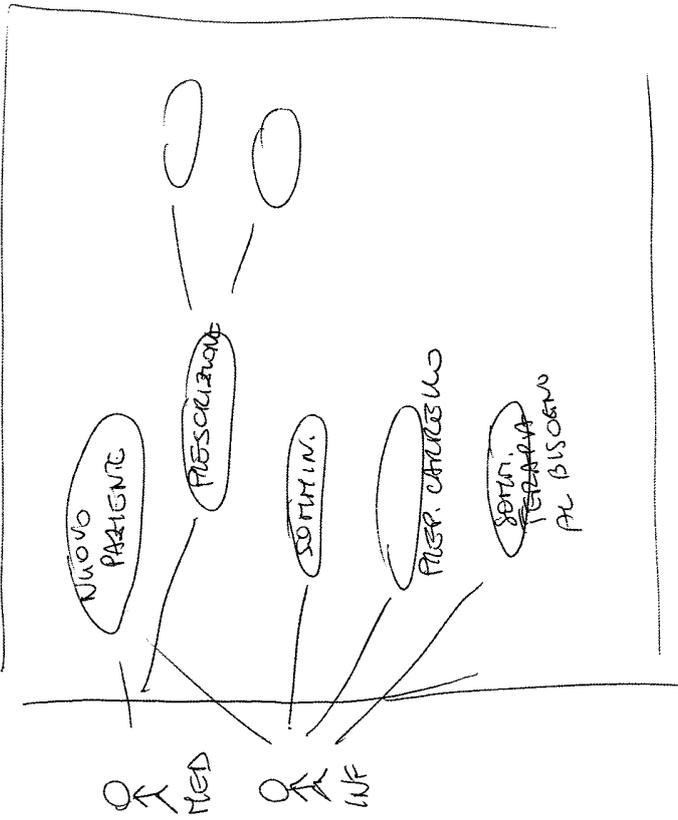
ESERCITAZIONE SYNOPSIS

①

ACQUISIZIONE PERIODICA



10/10/17



10/11/17

01PGIMA INFORMATICA MEDICA / Bioimmagini

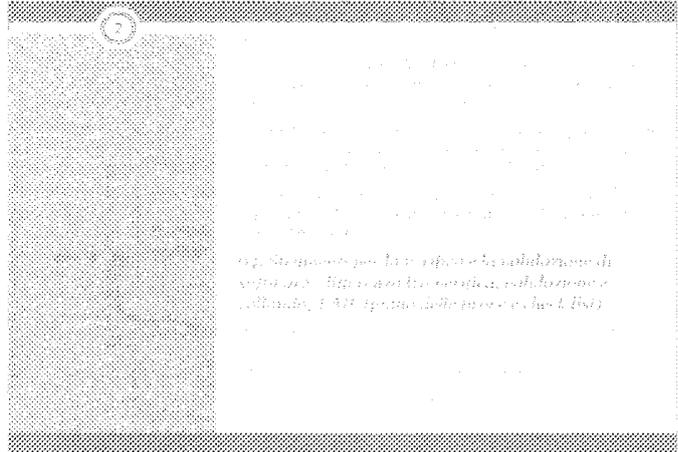


TESTING

Gabriella Balestra

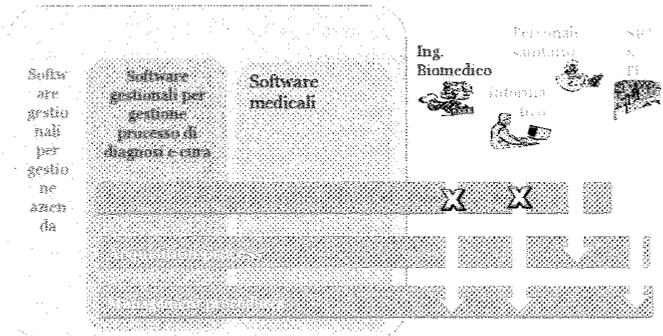


<http://socrate.polito.it/biolab>



eHealth

Coinvolgimento delle figure professionali



eHealth

Biomed Activities

- Analisi dei requisiti e delle specifiche
- Analisi delle specifiche e implementazione del software
- Progettazione modelli e sviluppo del software
- verifica e la validazione di software
- Gestione utenti
- Supporto e manutenzione

Importanza verifica, validazione e collaudi
 ↓
 sottoscrizione delle procedure per la ricezione

Testing

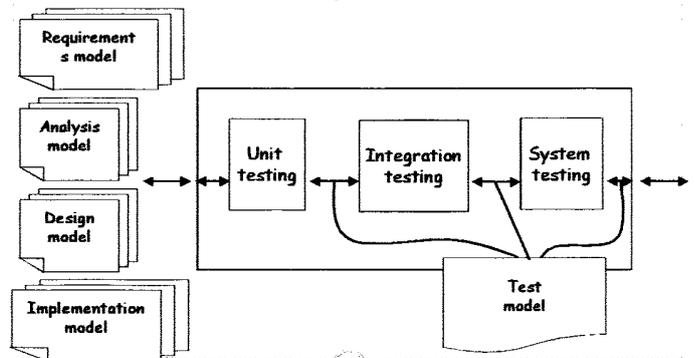
The first lesson learned about testing is that you can never prove that the program will never fail; one can only show that it contains faults. The purpose of testing is then to find faults.

One important type of test is the beta test: the product is tested by specially selected customers or potential customers who use the system and report the faults they detect. Beta testing is done before the product is released on the market and is a form of prerelease.

Test activities are normally divided into

- > **Verification**: are we building the system correctly?
- > **Validation**: are we building the correct system?

Testing Process



eHealth

Coinvolgimento delle figure professionali

eHealth

Biomed Activities

Analisi e sviluppo di programmi e implementazione

- Analisi dei fabbisogni e il disegno delle specifiche
- Analisi delle specifiche e progettazione del software
- Documentazione dello sviluppo del software
- Compilazione e collaudo del software
- Certificazione
- Supporto post vendita

The diagram is numbered 4.

5

Data Bases

Data storage

6

Definitions

Data are usually stored in **database**, which structures data that belong together. A database is a collection of files.

A **file** is a data storage entity that has a name. Files are accessed by means of their name.

A file is further subdivided into logical data **records**.

A record is a collection of **data**.

L'attenzione ai dati ha caratterizzato le applicazioni dell'informatica fin dalle sue origini, ma **sistemi software specificamente dedicati alla gestione dei dati sono stati realizzati solo a partire dalla fine degli anni sessanta, e tuttora alcune applicazioni non ne fanno uso.**

The diagram is numbered 6.

7

Introduzione

In assenza di un software specifico la gestione dei dati è affidata ad un linguaggio tradizionale e i dati vengono memorizzati nei file. Un file consente di memorizzare e ricercare dati, ma fornisce solo semplici meccanismi di accesso e di condivisione. Secondo questo approccio le procedure scritte in un linguaggio di programmazione utilizzano uno più file dedicati. La possibilità di condividere i file esiste, ma spesso capita che i dati vengano duplicati con evidente ridondanza e possibilità di incoerenza.

Le basi di dati sono state pensate per superare questo tipo di inconvenienti.

The diagram is numbered 7.

8

DBMS

Con **Data Base Management System (DBMS)** si indica un sistema di gestione di basi di dati cioè un sistema software in grado di gestire collezioni di dati che siano grandi, condivise e persistenti, assicurando la loro affidabilità e privatezza.

Si definisce quindi Data Base (DB) una collezione di dati gestita da un DBMS.

Simbolo utilizzato per indicare un data base

The diagram is numbered 8.

Control Objects

UML 1.X and 2.X

Activity diagrams

Activity diagrams allow to specify how the system will accomplish its goals. They show high-level actions to represent a process in the system. They may be used to describe the main and alternative flows.

Control object (Procedures)

31

Activity Diagram Essentials

Initial node

Final node

action

activity

An action is an important step

Calling other activities

Decision (only one outgoing edge is followed)

Merge

Note

Objects

Object nodes can be used to show the most important data

32

Visualizzazione grafica dello UX via details

Activity Diagram: examples

SEQUENCE

action

Object

action

action

33

IF

action

action

action

UML 1.X

UML 2.X

34

CASE

action

action

action

action

action

35

Esempio

Richiesta modifica o cancellazione di una prenotazione

Nuova prenotazione

Visualizza PV1

Home

Esci

Nuova prenotazione

Mod./Canc. prenotazione

Sistema torna al menu principale

Sistema chiede conferma

NO

SI

STOP programma

36

ICD-10

Work on ICD-10 began in 1983 and was completed in 1992. Adoption was relatively swift in most of the world, but not in the United States. Since 1988, the USA had required ICD-9-CM codes for Medicare and Medicaid claims, and most of the rest of the American medical industry followed suit.

In January 1998 the ICD-10 (without clinical extensions) was adopted for reporting mortality, but ICD-9-CM was still used for morbidity. Meanwhile, NCHS received permission from the WHO to create a clinical modification of the ICD-10, and has produced drafts of the following two systems:

ICD-10-CM, for diagnosis codes, is intended to replace volumes 1 and 2. A draft was completed in 2003.

ICD-10-PCS, for procedure codes, is intended to replace volume 3. A final draft was completed in 2000.

49

ICD-10-CM

ICD-10-CM was developed following a thorough evaluation by a Technical Advisory Panel and extensive additional consultation with physician groups, clinical coders, and others to assure clinical accuracy and utility.

The clinical modification represents a significant improvement over ICD-9-CM and ICD-10. Specific improvements include: the addition of information relevant to ambulatory and managed care encounters; expanded injury codes; the creation of combination diagnosis/symptom codes to reduce the number of codes needed to fully describe a condition; the addition of sixth and seventh characters; incorporation of common 4th and 5th digit subclassifications; laterality; and greater specificity in code assignment. The new structure will allow further expansion than was possible with ICD-9-CM.

An updated 2009 version of ICD-10-CM is now available for public viewing. However, the codes in ICD-10-CM are not currently valid for any purpose or use. There is now an anticipated implementation date for the ICD-10-CM of October 1, 2013.

53

ICD-11

The 11th version, ICD-11, is now being prepared. The development phase will continue for three years and ICD-11 will be finalized in 2015.

For the first time, through advances in information technology, public health servers, stakeholders and others interested can provide input to the beta version of ICD-11 using an online revision process. Peer-reviewed comments and input will be added through the revision period.

When finalized, ICD-11 will be ready to use with electronic health records and information systems.

51

In Italia

The screenshot shows the Italian Ministry of Health website with a banner for "Datti una mossa!" (Move with data!). Below the banner, there is a section titled "Il sistema di classificazione" (The classification system) which describes the ICD-10-CM system. The text mentions that the system is based on the 10th revision of the International Classification of Diseases (ICD-10) and is used for coding diagnoses and procedures. It also notes that the system is available for public viewing and that there is an anticipated implementation date for the ICD-10-CM of October 1, 2013.

50

<http://www.ihstsd.org/>

SNOMED system

SNOMED CT is a standardized clinical terminology which facilitates the consistent capture, exchange and aggregation of health data.

The International Health Terminology Standards Development Organisation (IHTSDO®) owns SNOMED CT

SNOMED was first published in 1975 and was revised several times.

SNOMED is based on 11 axes, each axis forms a complete hierarchical system.

Axis	Definition	Description
T	Topography	Anatomic terms
M	Morphology	Changes found in cells, tissues and organs
E	Using organisms	Bacteria and viruses
C	Chemical	Drugs
F	Function	Signs and symptoms
O	Occupation	Terms that describe the occupation
D	Diagnosis	Diagnostic terms
P	Procedure	Administrative, diagnostic, and therapeutic procedures
A	Physical agents, forces, activities	Devices and activities associated with the disease activities
S	Social context	Social conditions and important relationships in medicine
G	General	Generic language and qualities

52

Basic Components of SNOMED CT

Concepts

A "concept" is a clinical meaning identified by a unique numeric identifier (ConceptId) that never changes. Concepts are represented by a unique human-readable Fully Specified Name (FSN). The concepts are formally defined in terms of their relationships with other concepts. These logical definitions give explicit meaning which a computer can process and query on. Every concept also has a set of terms that name the concept in a human-readable way.

Descriptions

Concept descriptions are the terms or names assigned to a SNOMED CT concept. "Term" in this context means a phrase used to name a concept. A unique DescriptionId identifies a description. Multiple descriptions might be associated with a concept identified by a ConceptId.

Relationships

Relationships link concepts in SNOMED CT. There are four types of relationships that can be assigned to concepts in SNOMED CT: Defining, Qualifying, Historical, Additional

51

