

Workflow management towards self-organisation

on the autonomy of systems and workers

Self-Organisation & Emergence

Self-Organisation è un **processo di ordinamento o di coordinazione globale che nasce dall'interazione locale tra i componenti di un sistema inizialmente disordinato**. Questo processo è spontaneo, ossia non è diretto o controllato da qualsiasi agente all'interno o all'esterno del sistema, tuttavia le sue condizioni iniziali possono essere state dettate da un agente.

La natura dinamica e non deterministica di queste interazioni, causa il fenomeno di sistemi emergenti, quindi nascono nuove e coerenti strutture, modelli, e proprietà durante il processo di self-organisation in sistemi complessi.

Il sistema si evolve dinamicamente nel tempo e nello spazio e può mantenere sia una forma stabile che mostrare fenomeni transitori.

Self-Organisation & Emergence

Un sistema autorganizzante può essere visto come la sorgente dell'emergenza.

Questa Self-Organisation, possiamo trovarla in diversi campi delle scienze complesse: Fisica, Chimica, Biologia, Economia, Intelligenza Artificiale, Sistemi Sociali.

Alcuni esempi di sistemi sociali: sincronizzazione dell'illuminazione delle libellule, stormi di uccelli, banchi di pesci, formiche.

Autonomia di un Sistema

L'autonomia di un sistema è individuata dall'autonomia delle parti che lo compongono.

Un sistema è definito come un insieme formato da un grande numero di parti/componenti che interagiscono tra loro in maniera non banale.

Per definire un sistema autonomo risulta quindi fondamentale l'interazione tra le parti.

I Sistemi Multi-Agente sono un esempio perfetto di questi sistemi, in quanto costruiti attorno a componenti autonomi: gli agenti.

Le origini

I Workflow Management System nascono negli anni '70, quando le aziende iniziano a sentire l'esigenza di un metodo per automatizzare il loro sistema di lavoro, ma solo di recente le innovazioni concettuali e tecnologiche hanno portato alla sua diffusione.

Infatti la consapevolezza di quale sia il lavoro, ossia conoscere il modo in cui le persone svolgono le loro attività sono diventati una parte integrante di molti sistemi.

Attraverso l'uso di queste informazioni, nascono i workflow che possono aggiungere informazioni al sistema di lavoro dell'azienda rendendolo sempre più automatizzato.

Un workflow quindi è rappresentato dalle dipendenze che si creano attraverso i diversi task di un business process. Con esse i processi possono essere eseguiti in maniera più efficiente

Le origini

Il lavoro può essere monitorato più da vicino, ed è possibile rispondere in maniera rapida all'evoluzione del mercato.

Tipicamente un workflow coinvolge sia le persone che il software. Il lavoro è assegnato ai partecipanti sulla base di direttive di allocazione delle risorse, che si possono collegare in un modello organizzativo, e i tempi sono guidati da una rappresentazione esplicita dell'ordine temporale delle varie attività del business process.

Le aziende più importanti che hanno avuto interesse in questo sono per esempio IBM e Microsoft, ciò indica l'importanza del self-organisation per gestire risorse distribuite e modellare il modo in cui viene svolto il lavoro in un ambiente dinamico.

Workflow

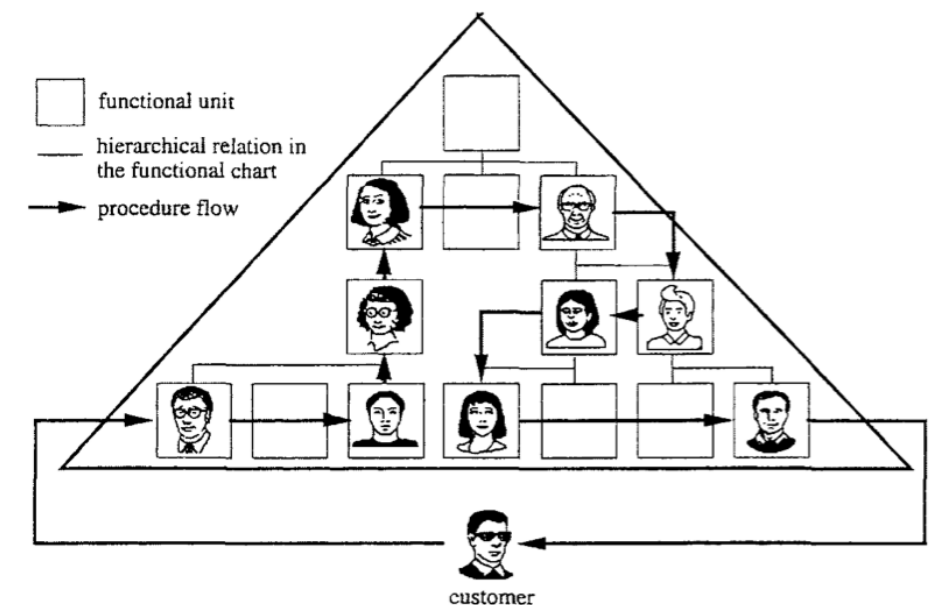
Un workflow è un **unità di lavoro dentro un processo che genera prodotti o servizi** i quali si devono relazionare, o rispondere pienamente, con la soddisfazione del cliente. Ogni workflow ha almeno un **customer principale**, servito da un fornitore, o da un **network cooperativo**, il quale è una catena di clienti e fornitori, lavorando con lo scopo di soddisfare i clienti principali e secondari del processo.

Perchè i Workflows

Organizzazione funzionale di tipo convenzionale

una *procedura* solitamente richiede numerose funzioni. La procedura avanza passo-passo tra le varie *unità funzionali* che svolgono attività in base alle loro competenze, secondo un'organizzazione gerarchica.

Le query e le eccezioni sono gestite a livelli più alti della gerarchia (a causa del maggior livello di responsabilità, di competenza e di autorità decisionale) rendendo l'intera procedura molto lenta e costosa.



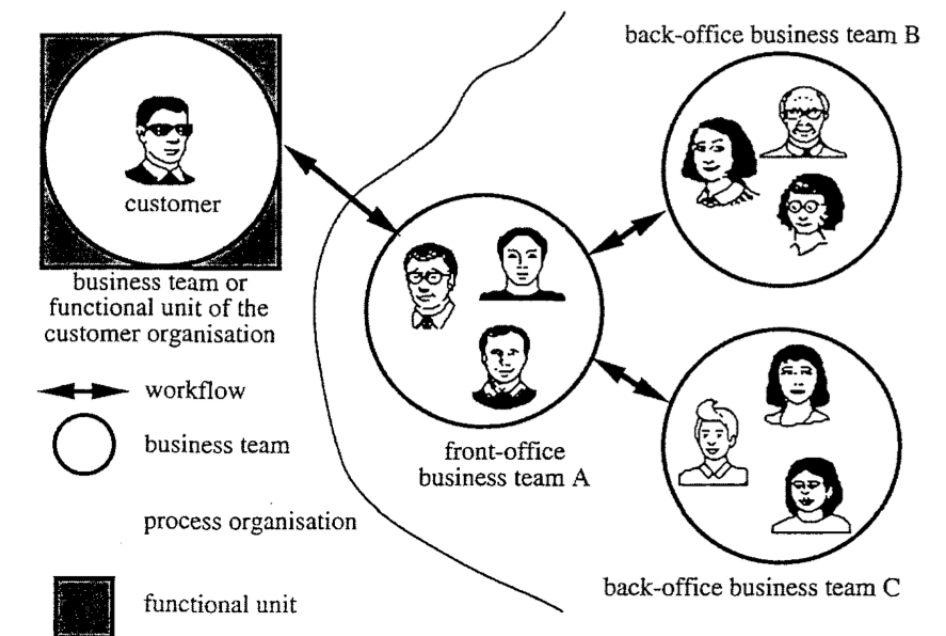
Organizzazione centrata sul processo con Workflows

un workflow può coinvolgere la stessa serie di attività della procedura in una organizzazione funzionale, ma tutte queste attività vengono gestite come un singolo processo.

Le persone che svolgono le attività devono quindi concentrarsi sull'obiettivo del processo (es. la soddisfazione del cliente) e non sull'output della singola attività (es. produrre qualcosa).

In questo tipo di organizzazione il lavoro non segue un flusso unidirezionale ma spesso è un percorso multiplo, che comprende checkpoint e feedback per assicurare la soddisfazione del cliente, la qualità e l'efficienza del lavoro.

Vengono così abbattuti i costi, si aumenta la flessibilità e si migliora la qualità della vita lavorativa.



Vantaggi del workflow

L'utilizzo di tecnologie di workflow presuppone che porti i seguenti vantaggi nell'organizzazione:

- **efficienza**: l'automazione del processo di controllo, aumenta le possibilità per l'esecuzione concorrente delle attività;
- **modellazione dei processi**: i processi business vengono esplicitamente specificati (prerequisito necessario per poterli analizzare e migliorare);
- **controllo dei processi automatizzato**: il controllo automatico e centralizzato dell'esecuzione dei processi garantisce che le regole di business vengano rispettate. Le deviazioni di specifici processi (non proibite) vengono documentate e possono essere usate per verificare e migliorare i processi;

- **integrazione:** i sistemi di workflow permettono di collegare applicazioni eterogenee. Il workflow descrive la propria sequenza di funzionalità di diversi sistemi applicativi e ne trasporta i dati tra i differenti sistemi. L'integrità dell'intero sistema è assicurata;
- **flessibilità:** le risorse vengono impiegate in base all'affettiva utilità che hanno all'interno del processo;
- **trasparenza:** è incrementata attraverso l'esplicita specificazione e documentazione dei processi;
- **monitoraggio:** è possibile monitorare facilmente il progresso di ogni singolo workflow permettendo di reagire tempestivamente a ritardi e situazioni eccezionali;
- **documentazione:** l'esecuzione dei workflows è automaticamente documentata, permettendo di tracciare ogni processo;
- **livello standard di qualità:** nei sistemi di workflows si può assicurare che i processi rispettino gli standard ISO;

Workflow Management

L'idea centrale del Workflow Management è di **separare la process logic dalla functional application logic.**

Questo significa che le applicazioni forniscono le funzionalità, e il Workflow System controlla se e quando è necessario invocarle. **Il Workflow System è responsabile della logica di un processo, ma non dell'esecuzione di steps individuali.**

Questa separazione dei concetti, separare il "fare qualcosa" dall'organizzazione del processo, ha l'intento di **creare software più flessibile e di integrare applicazioni eterogenee.**

Classificazione Workflows

I workflows sono classificati in 3 gruppi in base a quanto possono essere automatizzati, quanto frequentemente sono eseguiti e quanto possono essere specializzati:

- **Ad-hoc workflows:** sono molto dinamici, ma non completamente specializzati a build time. Consistono principalmente in attività manuali (document routing o controllo dei processi).
- **Administrative workflows:** sono ben strutturati e più ripetitivi. Comprendono quelle attività di riordino di documenti cartacei relativi ai processi, come budget o ordini d'acquisto.
- **Production workflows:** sono molto ripetitivi, ben strutturati e pienamente automatici. Rappresentano il core business dell'azienda (es: bug reporting o il processamento degli ordini).

Un **workflow** è formato da un insieme di attività e dalle loro dipendenze, chiamate *business logic*.

Queste dipendenze vengono espresse attraverso definizioni di flusso di controllo (di solito con notazioni grafiche), o tramite flussi di dati e regole.

I componenti principali del workflow sono:

- **Activities**
- **Process**
- **Actors**
- **Data**
- **Applications**

Activities

- sono **unità di lavoro da eseguire**, o da un programma specifico o da un utente, di solito interagendo con qualche applicazione.
- Le *Activities* elementari vengono chiamate **tasks**; l'insieme di più task strettamente correlati tra loro formano activities complesse.

Process

Il *Process* **definisce il flusso di controllo**.

Gli elementi del flusso di controllo sono sequenze:

- *and-parallelism*, che definisce l'esecuzione *concorrente* di attività;
- *or-parallelism*, che seleziona le attività che possono essere inclusive o esclusive.

Actors

- Gli *Actors* **eseguono i tasks** definiti nelle specifiche del workflow.
- Possono essere *umani* o *artificiali (sistemi)*

Data

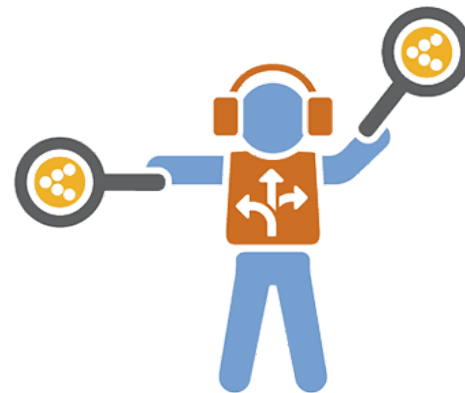
- I *dati* sono indispensabili per processare un workflow. Ci sono tre tipi di dati:
 1. **Workflow control data**: gestiti dal WFMS, descrivono l'esecuzione del workflow.
 2. **Application data**: gestiti dalle applicazioni supportando le istanze del processo.
 3. **Workflow relevant data**: usati dal WFMS per determinare lo stato della transizione di un workflow, possono essere i sia dalle WFMS che dalle applicazioni.
- Un workflow system gestisce inoltre **dati organizzativi** che sono usati runtime per risolvere il compito degli actors, e **dati di verifica** che memorizzano i log del workflow documentando i dettagli dell'esecuzione di un istanza del workflow.

Applications

- Le *Applications* sono **parti di software** che possono essere invocati dentro un workflow per adempiere a certe attività. Un WFMS deve amministrare le applications e i dettagli delle loro invocazioni.

Workflow Management System (WfMS)

Il WFMS è un sistema che definisce, crea e gestisce l'esecuzione di un processo attraverso l'uso di software, eseguiti su uno o più workflow engine.



Il Workflow Engine è capace di interpretare la definizione di un processo, interagire con i partecipanti del workflow e invocare l'uso di IT tools e applicazioni (dove richiesto).

Virtual Enterprises & Workflow Management

Virtual Enterprise: aggregazione temporanea di imprese autonome e possibilmente eterogenee, con lo scopo di fornire flessibilità e adattabilità ai frequenti cambiamenti di mercato.

Problemi:

- integrare servizi e infrastrutture esistenti dei componenti della VE (a causa della loro eterogeneità su vari livelli: tecnologia, informazione, processi);
- integrare i differenti business process dei singoli componenti e abilitare la gestione del business process specifico della VE.

Finchè ci sono dipendenze tra le attività autonome ed eterogenee che vengono gestite per raggiungere l'obiettivo del sistema globale, i problemi elencati sopra possono essere intesi come **problemi di coordinazione**.

L'infrastruttura WfMS deve permettere:

- integrazione di una selezione di risorse eterogenee fornite da singoli partecipanti.
- esecuzione di business processes specifici della VE con una propria dinamica, utilizzando a pieno le risorse/servizi e processi delle imprese componenti.

È necessario omogeneizzare concettualmente le risorse, informazioni e attività della VE (*colla organizzativa*) e fornire astrazioni e meccanismi per la sicurezza protezione e privacy, così da proteggere la VE dal mondo esterno.

Il **paradigma ad agenti** e i **sistemi multi-agenti (MAS)** sono le astrazioni migliori per trattare questi tipi di ambienti complessi, specialmente a causa della loro apertura e dinamicità imprevedibile.

Modellare il workflow management in termini di workflow engines e workflow participants, induce ad una **chiara separazione tra attività di coordinazione e attività coordinate.**

Questo porta all'adozione di **objective coordinations**, in cui le regole del workflow possono essere incapsulate al di fuori degli agenti, e poi sovrimposte ad essi, in modo tale che **gli agenti non abbiano bisogno di essere a conoscenza del workflow globale.**

Agenti auto-organizzanti e WfMS

...