Prof. Nicola Orio

Metodologie Informatiche per l'Organizzazione dei Servizi Turistici

Il reperimento dell'informazione

- Motori di ricerca
- Localizzazione di pagine Web
- Indicizzazione: analisi, stop-words, stemming e pesatura
- Il ruolo dell'utente, ciclo valutazione/presentazione
- Il modello booleano: esempi di interrogazioni
- Il problema della rilevanza: valutazione, richiamo e precisione
- Altri approcci alla ricerca di informazioni nel Web

Parte di queste trasparenze è basata sul lavoro della Prof. Maristella Agosti

Reperimento dell'informazione - 1

"Information is the currency of democracy" - T. Jefferson

La *disponibilità* di informazioni, anche in formato digitale, non implica che gli utenti possano averne *accesso*

- Gli utenti devono poter sapere
  - *Quali* informazioni sono disponibili, ovvero se sono presenti informazioni utili
  - *Come* raggiungere queste informazioni

Il problema di come reperire informazione aumenta con la *mole dei dati* messi a disposizione

- Ad esempio, nelle biblioteche esiste un *indice catalografico* ed un *ordinamento* per argomento, autore e così via
  - La catalogazione viene di solito svolta *manualmente* ed è quindi molto *lunga* e passibile di *errori*

Reperimento dell'informazione - 2

La catalogazione *descrive*, in maniera sintetica e di rapido accesso, il *contenuto informativo* dei documenti

E' possibile automatizzare l'estrazione del contenuto informativo, operazione che viene definita *indicizzazione*

- E' necessario *creare un modello* che consenta di estrarre l'*informazione rilevante* in modo automatico
  - Nei documenti testuali l'informazione è contenuta nella *semantica delle parole* che compongono i documenti
  - E' più difficile definire il contenuto semantico di documenti in *formati non testuali*, ad esempio musica o immagini

Una volta indicizzati i documenti è possibile effettuare delle ricerche nei *soli indici* dei documenti

- La ricerca negli indici è meno *onerosa computazionalmente*

Reperimento dell'informazione - 3

L'utente ha un ruolo *cruciale* nel reperimento dell'informazione tramite mezzi informatici

- Una ricerca viene svolta più *efficacemente* se l'utente:
  - Sa cosa sta cercando e può indicare chiaramente la propria *esigenza informativa*
  - Conosce il funzionamento del sistema e la *sintassi del linguaggio* di interrogazione
  - Sa valutare le risposte del sistema e, in base a queste, formulare eventualmente una nuova richiesta *più precisa*

La ricerca è un processo *iterativo* e *interattivo*

- Una sola ricerca *non è di norma sufficiente* ad ottenere le informazioni desiderate
  - L'utente deve *interagire* con il sistema, valutandone le risposte, e *iterare* la propria richiesta variandone il contenuto

Reperimento dell'informazione nel Web

Il Web non è gestito in maniera unitaria e coerente

- Chiunque può *creare una pagina o un sito Web*, nel quale può mettere qualsiasi genere di informazione
  - Non è possibile *effettuare controlli* sul contenuto della gran parte dei siti e quindi sulla loro attendibilità

Ogni giorno nascono *migliaia di nuovi siti* e altrettanti scompaiono

- Milioni di singole pagine sono continuamente modificate
  - Per tener traccia di questa *continua evoluzione* servono strumenti informatici potenti ed efficaci

Il numero di pagine Web supera le *centinaia di miliardi*

- Potenzialmente il Web contiene *ogni tipo di informazione*, basta che qualcuno abbia deciso di aggiungerla nel proprio sito
  - Il problema principale è scoprire *dove* si trova l'informazione

I motori di ricerca - 1

La rapida espansione del Web ha reso necessaria la scrittura di programmi che *aiutino l'utente* a reperire l'informazione

- Ci si riferisce al sistema di programmi per il reperimento dell'informazione con il termine di *motori di ricerca*

<u>Definizione di motore di ricerca</u>

- Un motore di ricerca, in inglese *search engine*, è un sistema in grado di *localizzare*, *indicizzare* e *ricercare* le pagine Web

Alcuni motori di ricerca:

- www.google.com
- www.altavista.com
- www.yahoo.com
- www.virgilio.it
- E inoltre Lycos, HotBot, Excite, Infoseek, Arianna, ...

I motori di ricerca - 2

Un motore di ricerca, d'ora in poi SE (da Search Engine), opera in *tre fasi* distinte

- *Localizzazione* delle pagine Web (semiautomatica)
  - Il Web si modifica continuamente e vengono continuamente create nuove pagine, il SE *deve trovarle*
- *Indicizzazione* delle pagine localizzate (automatica)
  - Il SE estrae per ogni pagina le informazioni e le organizza in modo da *riaccedervi rapidamente*
- *Ricerca* (interattiva)
  - Quando un utente formula una richiesta al SE, questo recupera le pagine Web che ritiene più *rilevanti* per le esigenze informative espresse dall'utente
  - Il risultato della fase di ricerca è una *nuova pagina Web*, o una serie di pagine, contenenti i *link* ai documenti rilevanti

Localizzazione delle pagine Web - 1

La componente dei SE demandata alla localizzazione delle pagine Web è denominata *Web Search Agent* (WSA)

- I WSA sono anche denominati alternativamente: *spider*, *crawler*, *wanderer* e raramente anche *worm*

Il WSA localizza le pagine Web, e in generale i documenti in formati diversi dall'HTML, lavorando *ricorsivamente*

- Parte da una *lista di URL noti*, forniti dai gestori del SE
- *Analizza* i documenti per vedere se questi *contengono link* a nuovi URL al di fuori della lista
- *Aggiorna* la propria lista di URL e visita i documenti agli URL aggiunti al fine di *trovare ancora nuovi link*
- Ad ogni iterazione *aggiunge nuovi URL* e visita i documenti associati per identificare *ancora nuovi URL*

Localizzazione delle pagine Web - 2

Il WSA può localizzare solamente i documenti e le pagine Web che sono *raggiungibili a partire dalla lista iniziale* di URL

- La porzione di Web localizzata da un WSA è *molto piccola* rispetto al Web intero
  - Non è possibile sapere con precisione quanta sia la parte del Web "sommersa", ovvero *invisibile* ai motori di ricerca
- Le pagine che non sono puntate da nessun'altra, non potranno *mai essere localizzate*
  - I SE consentono ai creatori di pagine Web di *pubblicizzarle*, ovvero che i loro URL siano inseriti nella lista iniziale di URL
- Le pagine protette da password sono *irraggiungibili* dai WSA

- Il processo di localizzazione richiede diversi giorni
  - I SE hanno una visione del Web che è *già vecchia*, per questo molte volte forniscono *dead-link*

Indicizzazione

L'indicizzazione consente di *rappresentare il contenuto semantico* di un documento

- Il documento viene rappresentato da *descrittori*, chiamati appunto *indici*
  - Un caso molto importante è l'indicizzazione dei documenti *testuali*, tramite l'estrazione di *parole chiave* o *keywords*

L'indicizzazione può essere svolta

- *Manualmente* o in modo *automatico* o *semiautomatico*
- Estraendo l'informazione *direttamente dal documento* o utilizzando *altre fonti*, come dizionari o metainformazioni

L'indicizzazione fornisce una rappresentazione *più compatta* del contenuto informativo del documento

- Gli indici sono utilizzati come *surrogati* del contenuto informativo del documento durante la fase di ricerca

Indicizzazione automatica di testi - 1

L'indicizzazione automatica (*automatic indexing*) di un documento testuale è il processo che:

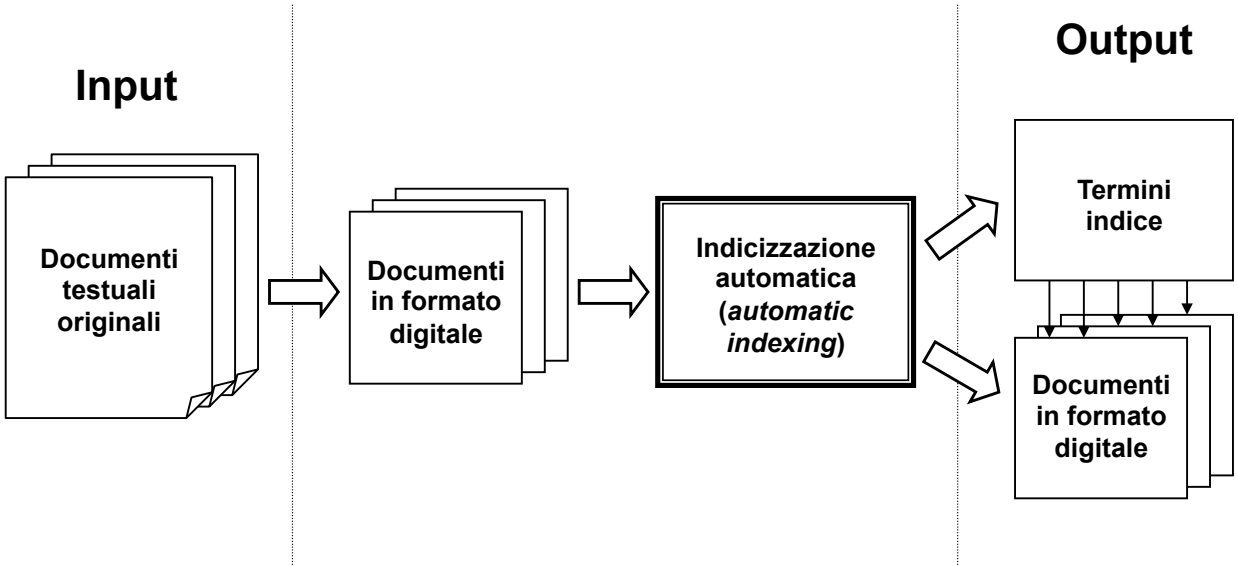
- *Esamina* automaticamente gli oggetti informativi che compongono il documento
  - Gli oggetti sono le *parole*, o le *frasi*, che compongono il testo
- Produce una lista dei *termini indice* (index terms) presenti nell'intera collezione di documenti
  - L'estrazione di termini indice viene fatta da appositi *algoritmi*
  - I termini indice sono *collegati* ai diversi documenti che li contengono
  - Durante la ricerca sarà quindi sufficiente fare riferimento alla *sola lista dei termini indice*, e non all'intera collezione

L'uso degli indici *semplifica* ed *accelera* la ricerca

- L'*indice analitico* di un libro ne è un esempio

Indicizzazione automatica di testi - 2

Esempio di passaggio da una collezione di documenti testuali alla lista dei termini indice



Indicizzazione automatica di testi - 3

L'indicizzazione automatica di documenti testuali viene eseguita in *più fasi*, che devono essere attuate in sequenza

- *Analisi lessicale* e selezione delle parole
- Rimozione delle parole molto comuni, o *stop-words*
- Riduzione delle parole originali alle rispettive *radici semantiche*
- Creazione dell'*indice*
- Eventuale *pesatura* degli elementi dell'indice

I SE disponibili in rete, e i sistemi commerciali in genere, *non implementano* necessariamente tutte queste funzionalità

- Ogni funzionalità necessita di *calcoli aggiuntivi*, il cui costo può non essere compensato da un effettivo miglioramento
- La ricerca nel settore del reperimento dell'informazione (*information retrieval*) si occupa anche di trovare nuove *metodologie* per l'indicizzazione automatica

Esempio di collezione di documenti

D1 L'enorme quantità di informazioni presenti nelle pagine Web rende necessario l'uso di strumenti automatici per il recupero di informazioni...

D2 I presenti hanno descritto le fasi del recupero dell'enorme relitto ma le informazioni non concordano su tipo e quantità di strumenti in uso...

D3 E' stato presentato nel Web un documento che informa sulle enormi difficoltà che incontra chi usa uno strumento informativo automatico...

Analisi lessicale e selezione delle parole

Un testo è rappresentato da una *successione di simboli*

- L'analisi lessicale è il processo di trasformazione del flusso di simboli in un *flusso di parole* (dette *tokens*)
  - Le parole vengono *facilmente identificate* grazie alla presenza di spazi, a capo e segni di interpunzione
  - Le parole hanno un *significato a prescindere dal loro ordine*
- Nell'esempio, l'analisi lessicale porterebbe:
  - **D1**: automatici di di di enorme il informazioni informazioni l' l' necessario nelle pagine per presenti quantità recupero rende strumenti uso web
  - **D2**: concordano del dell' descritto di e enorme fasi hanno i in informazioni le le ma non presenti quantità recupero relitto strumenti su tipo uso
  - **D3**: automatico che che chi difficoltà documento è enormi informa informativo incontra nel presentato sulle stato strumento un uno usa web

Rimozione delle stop-words - 1

Le parole *molto frequenti* nell'insieme di tutti i documenti portano *poca informazione* sul contenuto dei singoli documenti

- In una collezione di documenti sull'informatica, la parola "computer" *non serve a discriminare* i diversi documenti
- Alcune parole, oltre ad essere molto frequenti, *non hanno* un proprio *significato* semantico

  Articoli, preposizioni, verbi ausiliari sono un esempio

Tali parole, denominate *stop-words*, possono essere *eliminate* dalla lista dei token

- Le stop-words *non sono utilizzate* per indicizzare i documenti

Nel Web, che contiene documenti su *qualsiasi argomento*, le stop-words sono le parole *molto frequenti* nelle lingua in cui i documenti sono scritti

Rimozione delle stop-words - 2

Se le stop-words sono *note a priori*, è possibile creare una *lista* che le contiene (detta *stop-list*)

- Ogni parola estratta dall'analisi lessicale viene confrontata con quelle nella stop-list e, se presente, viene *scartata*

Nell'esempio, una possibile lista di stop-words è:

che chi del dell' di e i il in l' le ma nel nelle per su sulle un uno

Nell'esempio, le parole restanti sarebbero:

- **D1**: automatici enorme informazioni informazioni necessario pagine presenti quantità recupero rende strumenti uso web
- **D2**: concordano descritto enorme fasi hanno informazioni non presenti quantità recupero relitto strumenti tipo uso
- **D3**: automatico difficoltà documento è enormi incontra informa informativo presentato stato strumento usa web

Riduzione alle radici semantiche - 1

In molte lingue, parole che iniziano allo stesso modo, o che hanno delle parti in comune, possono avere la stessa *origine etimologica*

- Tali parole hanno spesso un contenuto informativo *molto simile*

E' possibile ridurre tutte le parole affini ad un'unica *radice semantica*

- L'operazione viene chiamata *stemming*, da "*stem*" che in inglese significa radice

In italiano, e in inglese, lo stemming si traduce spesso nell'*eliminazione della parte finale* delle parole

- Ad esempio, le parole musica, musicista, musicologo, musicale, musicante e il verbo musicare hanno la stessa radice

Esistono diversi algoritmi, la ricerca in questo fronte è molto attiva

Riduzione alle radici semantiche - 2

L'operazione di stemming non viene sempre effettuata

- Le sole radici semantiche possono *non essere dei buoni indici* per un documento
  - "dentellato" e "dentifricio" hanno la stessa radice "dent-", ma significati e contesti molto diversi
- Lo stemming risulta comunque utile nelle lingue *molto inflesse* come l'italiano o il francese; è meno utile per l'inglese

Nell'esempio, le radici potrebbero essere:

- **D1**: autom enorm inform inform necessar pagin present quantità recuper rend strument us web
- **D2**: concord descr enorm fas ha inform no present quantit recuper relitt strument tip us
- **D3**: autom diffic document è enorm incontr inform inform present stat strument us web

Pesatura dei termini indice

Non tutte le parole di un documento ne descrivono il contenuto semantico con la stessa *precisione*

- Si può associare un *peso* ai termini indice
  - Il peso indica l'*importanza di un indice* per *ciascun documento*

L'associazione di un peso ai termini di un documento viene effettuata utilizzando una *funzione di pesatura*

- La pesatura tiene normalmente conto della *frequenza* del termine nel *documento* e nella *collezione*

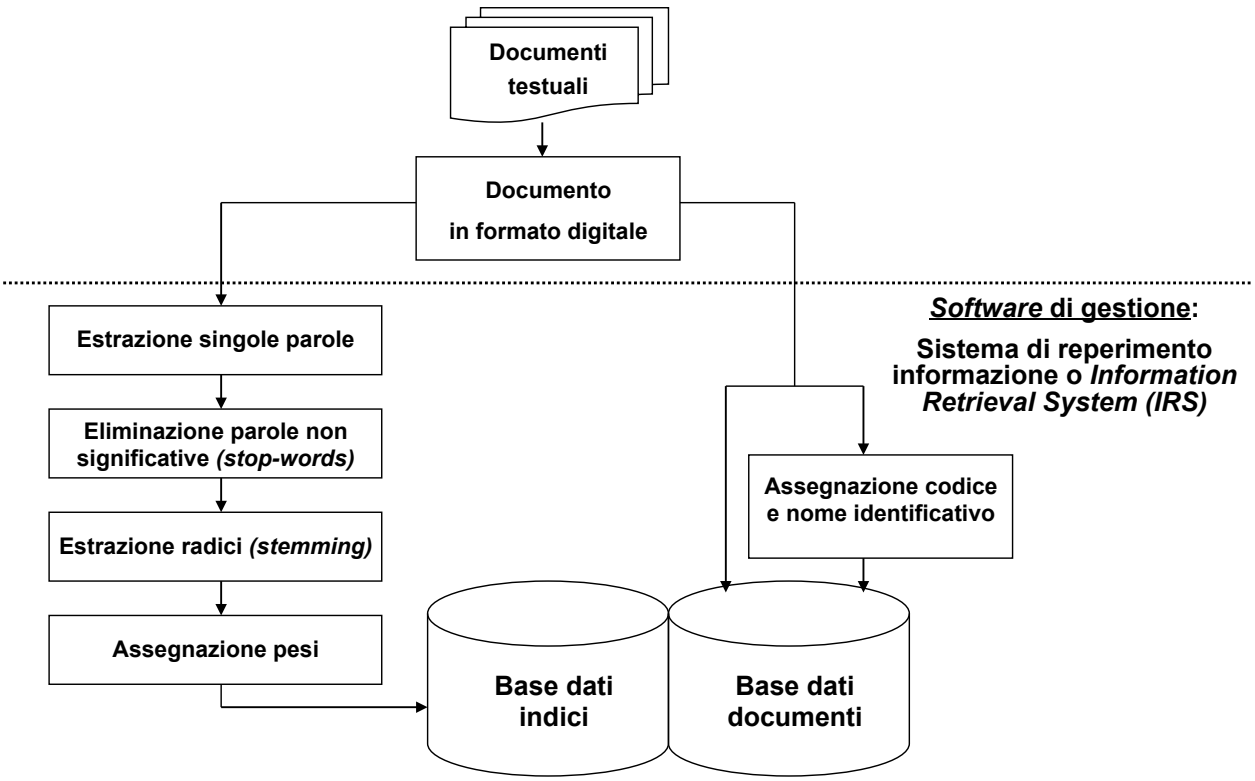
Sono possibili diversi sistemi di pesatura

- *Binaria*: il termine ha peso = 1 se presente e peso = 0 se assente
  - Non si tiene conto della frequenza ma della sola *presenza*
- In base alla *frequenza relativa*: si divide l'occorrenza del termine nel documento e per la sua occorrenza nella collezione

Pesatura in base alla frequenza relativa

documenti / parole	D_1	D_2	D_3
autom	1/2	0	1/2
concord	0	1	0
descr	0	1	0
diffic	0	0	1
document	0	0	1
è	0	0	1
enorm	1/3	1/3	1/3
fas	1/2	0	1/2
ha	0	1	0
incontr	0	0	1
inform	2/5	1/5	2/5
necessar	1	0	0
no	0	1	0
pagin	1	0	0
present	1/3	1/3	1/3
quantit	1/2	1/2	0
recuper	1/2	1/2	0
....		...	

Il processo completo di indicizzazione



La fase di ricerca

La ricerca consente di selezionare i documenti che sono *verosimilmente rilevanti* per le esigenze informative dell'utente

- I documenti possono essere reperiti grazie a delle *interrogazioni*, alla *navigazione* o con un *approccio misto*
  - Nelle interrogazioni in forma testuale l'utente deve fornire al sistema alcune *parole-chiave*, dette *keywords*

Le interrogazioni vengono normalmente dette *query*

L'interazione con l'utente avviene sotto forma di *ciclo presentazione/valutazione*

- *Presentazione*: il sistema mostra all'utente i documenti *ritenuti più pertinenti* per le sue esigenze informative
- *Valutazione*: l'utente *consulta* i documenti e decide se *soddisfano realmente* le sue esigenze informative

Il ruolo dell'utente

Poiché la ricerca è il solo passo *interattivo*, l'utente ha un ruolo *determinante* per la sua efficacia

Gli utenti di un sistema di reperimento dell'informazione appartengono a *tipologie* molto diverse; ai due estremi vi sono:

- *Utente esperto*: è in grado di definire *esaustivamente* le proprie esigenze informative, utilizza dei *linguaggi avanzati* nelle interrogazioni; operatore in *biblioteche digitali*
- *Utente casuale*: *non conosce* esattamente cosa sta cercando, formula le interrogazioni in maniera *generica*, *affidandosi* alle potenzialità del sistema; navigatore *Web*

I sistemi per il reperimento dell'informazione sono nati per essere utilizzati da utenti *esperti*

- Il numero di utenti è in costante *aumento*, e i sistemi devono quindi orientarsi verso utenti casuali

Il ciclo presentazione/valutazione - 1

Ci si riferisce al modo in cui utente e sistema interagiscono con il termine di *ciclo presentazione/valutazione*; ad ogni iterazione:

- L'utente *interroga* il sistema formulando una query
  - L'utente deve utilizzare il *linguaggio* fornito dal sistema
- Il sistema *presenta* all'utente alcuni documenti ritenuti rilevanti
  - *Exact match*: solo i documenti che soddisfano *esattamente* la query vengono presentati all'utente
  - *Best match*: i documenti sono presentati all'utente in base ad una misura di *similarità* con la query (omettendo quelli troppo lontani)
- L'utente *valuta* i documenti presentati dal sistema
  - Uno dei maggiori problemi, specie nel Web, è l'*altissimo numero* di documenti normalmente reperiti
  - Se questi non soddisfano la sua esigenza informativa l'utente deve formulare una *nuova query*

Il ciclo presentazione/valutazione - 2

Il reperimento dell'informazione testuale

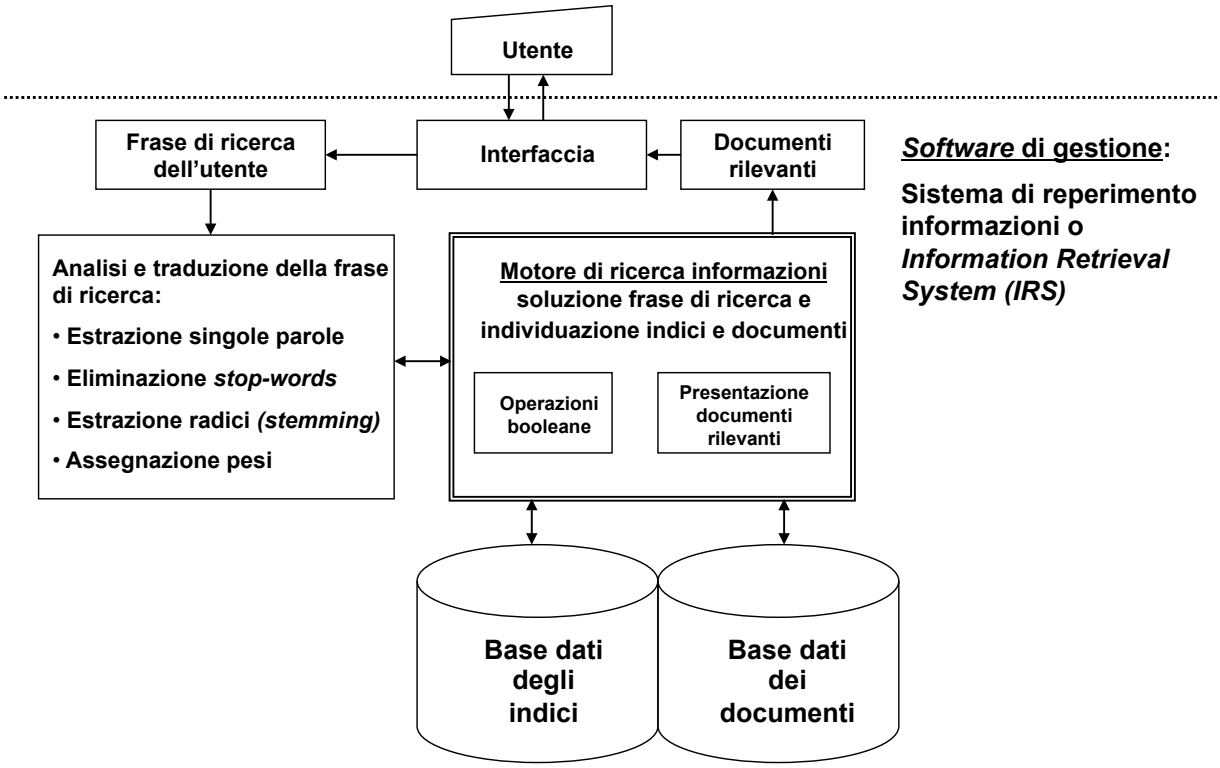
La fase di indicizzazione, eseguita *off-line prima dell'interazione* con l'utente, estrae degli indici dai documenti testuali

– Gli indici sono delle *parole*, che esprimono in modo sintetico il contenuto informativo dei documenti

La fase di ricerca, eseguita *on-line interagendo* con l'utente, si basa anch'essa sull'uso di *parole* che sintetizzano l'esigenza informativa

- L'utente formula la sua query utilizzando alcune parole, spesso indicate con il termine di *parole chiave* o *key-words*
  – Il sistema *indicizza* la query, così come ha fatto per i documenti, e calcola la *potenziale pertinenza* dei documenti in base al confronto tra gli indici della query e gli indici dei documenti
  – Sono possibili diverse *strategie* per il *calcolo della pertinenza*, la ricerca si occupa di trovare nuove soluzioni

Il processo completo di reperimento



Il modello booleano - 1

Un modello molto diffuso per i linguaggi di interrogazione è il modello *booleano*

– Il termine deriva dall'*algebra di Boole*, che è basata su *operazioni logiche* tra proposizioni, che possono essere *vere* o *false*

Il significato degli operatori booleani usati per *combinare coppie di parole della query* è il seguente:

- **AND**: *entrambi* i termini devono essere presenti
- **OR**: *almeno uno* dei termini deve essere presente
- **NOT**: il termine *non* deve essere presente

Alcuni esempi:

– musica **AND** pittura: documenti dove si parli di *entrambe*
– arte **OR** letteratura: documenti dove si parli di *almeno una*
– **NOT** scultura: documenti (tantissimi) che *non ne parlano*

Il modello booleano - 2

Gli operatori booleani possono essere *combinati* in modo da creare interrogazioni anche *molto complesse*

– Se si cercano opere di Mozart che non siano per piano:
Mozart AND (sonata OR concerto) AND (NOT piano)

Il modello booleano ha alcune caratteristiche:

- *Vantaggi*:
  – Implementazione software *intuitiva* e di *semplice* realizzazione
  – Efficace in ambienti *controllati* e con utenti ben *addestrati*
- *Svantaggi*:
  – Poco controllo sul *numero* dei documenti reperiti
  – *Impossibile l'ordinamento* per una qualche misura di similarità
  – Non c'è *pesatura* dei termini
  – La logica booleana *non è intuitiva* per gli utenti
  – Gli utenti devono *sapere con precisione* cosa cercano

Esempi di interrogazioni booleane

D_1 = L'enorme quantità di informazioni presenti nelle pagine Web rende necessario l'uso di strumenti automatici per il recupero di informazioni
D_2 = I presenti hanno descritto le fasi del recupero dell'enorme relitto ma le informazioni non concordano su tipo e quantità di strumenti in uso
D_3 = E' stato presentato nel Web un documento che informa sulle enormi difficoltà che incontra chi usa uno strumento informativo automatico

recupero AND Web	→	**D_1**
recupero OR Web	→	**D_1 , D_2 , D_3**
recupero AND NOT relitto	→	**D_1**
(Web OR uso) AND strumenti	→	**D_1 , D_2**
(Web OR uso) AND NOT strumenti	→	**D_3**
informazioni AND relitto AND studente	→	**Ø**
informazioni OR relitto OR Internet	→	**D_1, D_2**
bologna OR NOT padova	→	**D_1, D_2 , D_3**

Criteri di ordinamento dei documenti

La pesatura dei termini consente di ordinare i documenti
- Termine frequente nel documento = peso maggiore
- Termine frequente nella collezione = peso minore

Ci sono altre strategie che dipendono dalla struttura del testo
- Termini nel tag <title> o nell'URL = peso maggiore
- Termini nei tag H1-H6 = peso maggiore
- Termini all'inizio del testo = peso maggiore
- Termini vicini tra loro = rinforzo reciproco del peso

E' inoltre importante l'*autorevolezza* della pagina
- Misurata in base al numero di pagine che hanno un link
  - Ogni pagina ha una sua autorevolezza che ridistribuisce alle pagine verso cui ha un link
    - Bisogna essere puntati da pagine a loro volta autorevoli

Il problema della rilevanza

La bontà di un sistema di reperimento dipende da quanti documenti reperiti sono *effettivamente rilevanti* per le esigenze informative

Le *prestazioni* di un sistema di information retrieval possono essere *calcolate*, per confrontare diversi sistemi

- Si deve conoscere *a priori* l'insieme dei documenti che *rispondono alle esigenze informative* dell'utente
  - E' praticamente impossibile conoscere la *rilevanza di milioni di documenti*, o miliardi se ci si riferisce al Web
  - La rilevanza è *soggettiva* e può *variare nel tempo*
  - Il giudizio sulla rilevanza di un documento *influisce* sul giudizio dei *successivi*

Sono state sviluppate delle *metodologie di sperimentazione*

- Utenti con *banche dati reali*, *collezioni sperimentali* in laboratorio

Valutazione - 1

E' auspicabile che un sistema per il reperimento dell'informazione presenti *tutti e soli* i documenti rilevanti per l'utente

- Se così fosse, l'utente non avrebbe bisogno di valutare i documenti, e la ricerca *si esaurirebbe in un unico ciclo*

Vi sono due possibili *comportamenti negativi*, che rendono difficile la valutazione e onerosa la fase di ricerca

- *Effetto rumore*
  - Il sistema reperisce *anche* documenti *non rilevanti*; la valutazione e la consultazione sono *più onerose* perché i documenti rilevanti *sono diluiti*
- *Effetto silenzio*
  - Il sistema non reperisce *alcuni* documenti che sarebbero invece *rilevanti*; l'utente *non può accedere* ad una parte dell'informazione

Valutazione - 2

Si definiscono alcune *misure* per valutare le *prestazioni* di un sistema di information retrieval

Dato un insieme di documenti e un'interrogazione, è possibile individuare quattro sotto-insiemi:

- **A**: documenti *correttamente reperiti* in quanto rilevanti
- **B**: documenti *erronamente reperiti* anche se non rilevanti (effetto rumore)
- **C**: documenti *correttamente omessi* in quanto non rilevanti
- **D**: documenti *erroneamente omessi* anche se rilevanti (effetto silenzio)

Questi sottoinsiemi possono essere indivuati solo se si *conosce a priori* l'insieme dei documenti rilevanti

- La rilevanza viene di solito stabilita da un *gruppo di esperti*

Richiamo e precisione

	dati rilevanti	dati non rilevanti
dati reperiti	***A (corretti)***	***B (inesatti)***
dati non reperiti	***D (omessi)***	***C (da omettere)***

In base ai quattro sottoinsiemi, è possibile calcolare due parametri molto usati per calcolare le prestazioni di un sistema di IR

- *Richiamo*
  - Rapporto tra il numero di documenti rilevanti reperiti (insieme A) e il totale dei documenti rilevanti (insiemi A e D)
  - In formula: **Richiamo = A / (A + D)**
- *Precisione*
  - Rapporto tra il numero di documenti rilevanti reperiti (insieme A) e il totale dei documenti reperiti (insiemi A e B)
  - In formula: **Precisione = A / (A + B)**

Meta informazioni nel Web

Normalmente l'indicizzazione e la ricerca vengono svolte sul *contenuto* del documento

- L'utente può *accedere* e *leggere* le stesse parole usate per la creazione degli indici e per la ricerca
  - Il documento *descrive sé stesso*, in base alle parole che lo formano

Le pagine HTML possono contenere dati, *non visibili* all'utente, che *descrivono esplicitamente* il contenuto della pagina Web

- Ci si riferisce a queste informazioni aggiuntive con il termine di *metainformazioni*
  - Le metainformazioni possono riguardare: descrizione con *parole chiave*, *lingua* utilizzata, *autore*, *data* di creazione e modifica

I motori di ricerca nel Web possono *utilizzare le parole chiave* contenute tra le metainformazioni, per migliorare le prestazioni

Caratteristiche dei motori di ricerca

I motori di ricerca disponibili nel Web hanno alcune caratteristiche

- *Ricerca semplice*, per gli utenti inesperti, nella quale inserire semplicemente delle parole chiave
  - Il motore di ricerca *combina opportunamente* le parole chiave, il modo in cui questo viene fatto dipende dal SE
  - L'utente può comunque utilizzare il *linguaggio booleano* all'interno della ricerca semplice
- *Ricerca avanzata*, con delle funzionalità aggiuntive
  - La ricerca avanzata fornisce un'*interfaccia grafica* per aiutare l'utente a creare la query usando il *linguaggio booleano* e ad accedere ad alcune *funzionalità aggiuntive*
- Molti SE consentono anche di cercare *intere frasi*
  - Il testo cercato va normalmente messo tra *doppi apici*

    Ad esempio "information retrieval" cerca la frase intera, ed è diverso da information AND retrieval

Altri approcci alla ricerca nel Web

L'utilizzo dei SE non è intuitivo per gli utenti inesperti, perciò sono disponibili altri modi per reperire informazioni nel Web

- *Directory*
  - Gestisce solo pagine che sono state *scelte* attraverso un processo di *selezione/catalogazione* editoriale o sottoposte dagli stessi utenti

    http://www.yahoo.com
- *Meta Search Engine*
  - Uno strumento che interroga *contemporaneamente diversi SE* e/o directory e *riassume* i risultati all'utente

    http://www.metacrawler.com
- *Portali*
  - Non sono dei reali sistemi per il reperimento dell'informazione, ma si presentano come *punti di partenza* per la navigazione

    http://www.virgilio.it