

Algoritmi di feature selection

Simone Rutigliano

Corso di Laurea in Informatica Magistrale

12 dicembre 2014



Outline



PageRank

Implementazione del *Wrapper Model*:

- Utilizzare lo stesso algoritmo sia per la feature selection sia per la fase di raccomandazione
- Subset ottimizzato per la raccomandazione



HITS

Creazione del subset attraverso l'utilizzo dell'algoritmo di *Hyperlink-Induced Topic Search* basato sul *ranking* di risorse in base a due metriche:

- Hub
- Authority

Implementazioni trovate:

- <http://goo.gl/4pWAq4>
- <http://goo.gl/qSDXru>



SALSA

- Combinazione di HITS e PageRank
- Usa i punteggi di Hub e Authority
- Crea un grafo bipartito $G = (V_1 \cup V_2, E)$ dove
 - V_1 rappresenta il set degli Hub
 - V_2 rappresenta il set degli Authority
 - Una risorsa può essere contenuta sia in un set che nell'altro

Implementazione trovata:

- <http://goo.gl/DtHa4K>



ReConRank

Tratto dal paper [HHD06]

- Basato su due ranking:
 - **ResourceRank** : Associa uno score basato sul PageRank alle risorse del grafo RDF
 - **ContextRank** : Permette di inglobare la provenienza del contenuto semantico nel calcolo del ranking
- Computazione molto onerosa
- Implementazioni trovate
 - <http://goo.gl/PnZfNc>
 - <http://goo.gl/oCwQWe>



SimRank

Tratto dal paper [JW02] Algoritmo per il calcolo di similarità tra due nodi all'interno di un grafo G

- Esegue un random walk con ripartenza da un nodo fissato u su un grafo k -partito
- Gli score risultati misureranno la similarità tra il nodo u e tutti gli altri nodi del grafo

Implementazione trovata:

- <http://goo.gl/9cLDda>



TripleRank

Tratto dal paper [FSSS09]

- Consiste in una generalizzazione di HITS nel contesto dei Linked Data
- Permette di valutare al meglio le proprietà delle entità e di filtrare le relazioni semantiche dell'entità stessa presente nella linked data

Implementazione trovata:

- <http://goo.gl/Pb3vEr> (Richiede l'utilizzo di Matlab)



mRMR

Tratto dall'articolo [PLD05] e approfondito in [Rut14]

- Consiste nel calcolo della
 - **minima ridondanza** tra le features
 - **massima rilevanza** delle features con la classe target

Implementazione trovata:

- <http://goo.gl/YQUx1s>



PICSS

Trattato nella PhD Thesis di Meymandpour e negli articoli correlati [MD14] e [MD13]

- Tecnica di ranker ottenuta combinando:
 - **Partitioned Information Content** : Seleziona una partizione della LOD in base al contesto da analizzare
 - **Semantic Similarity measure** : Pesa gli archi tra feature in base all'information content che quel predicato apporta all'entità (Più viene utilizzato quel predicato meno apporto informativo conterrà)
- Non sono state trovate implementazioni di questo approccio



RapidMiner Linked Open Data Extension

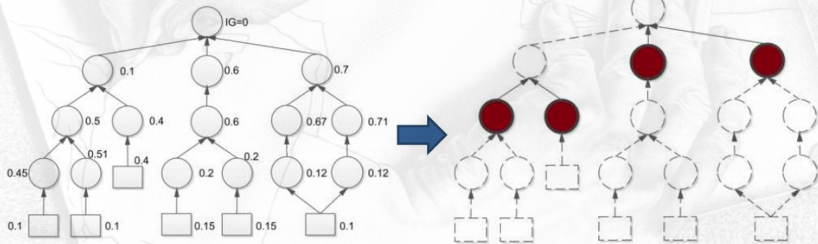
L'estensione per RapidMiner inerente i LOD sviluppata dalla University of Mannheim ¹ permette di utilizzare i seguenti algoritmi per la feature selection sui Linked Open Data:

- Greedy Top Down
- TSEL tramite Information Gain
- SHSEL tramite Information Gain

¹Sito di riferimento <http://goo.gl/uoUx1k>



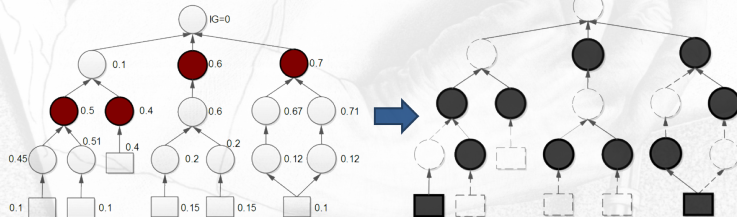
Optimal Feature Selection - Example



Greedy Top Down

Strategia di ricerca Greedy di tipo top down per la feature selection

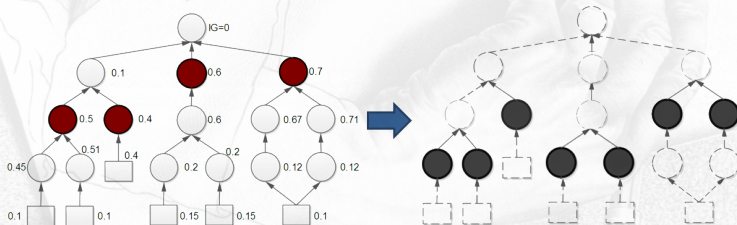
- Seleziona i nodi più rappresentativi da diversi livelli della gerarchia



TSEL - Information Gain

Tree-based feature selection tratto da [JM13]

- Seleziona le feature più rappresentative da ogni ramo della gerarchia



SHSEL - Information Gain ...

Descritto dal paper [RP14] e nel corrispettivo sito ²

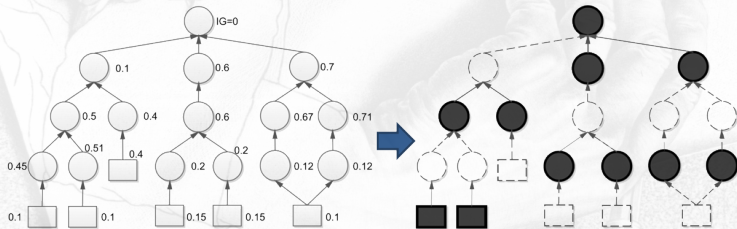
- Identifica le feature con rilevanza simile e seleziona le feature astratte migliori (quelle con livello gerarchico più alto, senza perdere potere predittivo)
- La misura di similarità applicata sarà l'information gain
- L'approccio prevede due fasi:
 - Selezione iniziale
 - Pruning

²<http://goo.gl/NN1nuE>

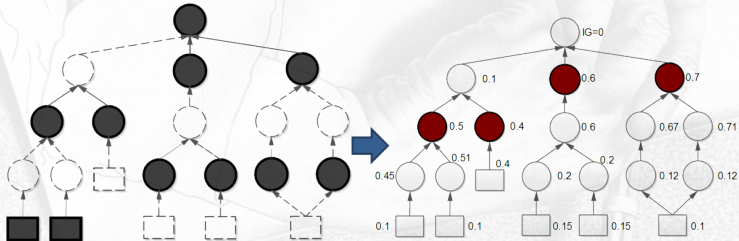


SHSEL IG - Fase 1: Selezione iniziale ...

- Nella prima fase, in ogni ramo della gerarchia verranno identificati e filtrati i set di nodi con rilevanza simile



- Nella seconda fase, si proveranno a selezionare solo le feature più rilevanti dal subset ottenuto nella fase precedente
- La metrica utilizzata sarà sempre il valore dell'information gain



References I



Thomas Franz, Antje Schultz, Sergej Sizov, and Steffen Staab.

Triplerank: Ranking semantic web data by tensor decomposition.

In Proceedings of the 8th International Semantic Web Conference, ISWC '09, pages 213–228, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag.



References II



Aidan Hogan, Andreas Harth, and Stefan Decker.

Reconrank: A scalable ranking method for semantic web data with context.

In In 2nd Workshop on Scalable Semantic Web Knowledge Base Systems, 2006.



Yoonjae Jeong and Sung-Hyon Myaeng.

Feature selection using a semantic hierarchy for event recognition and type classification.

In Proceedings of the 6th International Joint Conference on Natural Language Processing, pages 136–144. Asian Federation of Natural Language Processing, 2013.



References III



Glen Jeh and Jennifer Widom.

Simrank: A measure of structural-context similarity.

In *Proceedings of the Eighth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, KDD '02, pages 538–543, New York, NY, USA, 2002. ACM.



Rouzbeh Meymandpour and Joseph G. Davis.

Ranking universities using linked open data.

In Christian Bizer, Tom Heath, Tim Berners-Lee, Michael Hausenblas, and Sören Auer, editors, *LDOW*, volume 996 of *CEUR Workshop Proceedings*. CEUR-WS.org, 2013.



References IV



Rouzbeh Meymandpour and Joseph G. Davis.

Lodify: A hybrid recommender system based on linked open data.

In 11th Extended Semantic Web Conference (ESWC 2014), Crete, Greece, 2014.



Hanchuan Peng, Fuhui Long, and Chris Ding.

Feature selection based on mutual information: criteria of max-dependency, max-relevance, and min-redundancy.

IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 27:1226–1238, 2005.



References V



Petar Ristoski and Heiko Paulheim.
Feature selection in hierarchical feature spaces.
In *Discovery Science*, pages 288–300. Springer, 2014.



Simone Rutigliano.
mrmr slides.
<https://github.com/Simoruty/mRMR-slides>, 2014.

