

DBLP Project

Jacopo Manetti

June 2023

1 Introduzione

Questa relazione si concentra su un problema specifico nel campo dell'analisi delle reti di collaborazione scientifica: l'elaborazione e l'analisi del dataset DBLP. Questo dataset contiene una grande quantità di dati relativi alle pubblicazioni scientifiche, compresi dettagli come l'autore, il titolo, l'anno di pubblicazione, e molto altro.

Il DBLP è un database online di pubblicazioni informatiche che documenta milioni di articoli, spesso con metadati dettagliati, rendendolo un'importante fonte di dati per l'analisi delle reti scientifiche. Nonostante la sua importanza, il formato raw di DBLP può essere complesso da gestire, in quanto è organizzato come un file XML molto grande e intricato.

L'obiettivo principale di questa relazione è utilizzare i dati per rispondere a una serie di domande di ricerca.

In particolare, ci concentreremo su quattro questioni principali:

1. Quale è la pubblicazione con il maggior numero di autori?
2. Quali sono le parole più utilizzate nei titoli delle pubblicazioni?
3. Quale è la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari?
4. Quale coppia di autori ha collaborato di più?

L'obiettivo finale di questa relazione è fornire un approccio pratico all'analisi del dataset DBLP, dimostrando come un insieme di dati di grande scala possa essere gestito e sfruttato per estrarre intuizioni significative sulle tendenze e i pattern nelle pubblicazioni scientifiche.

2 Preparazione dei dati

In questa fase di preparazione dei dati, l'obiettivo era ottenere otto dataframe distinti: uno per ciascuno dei sette file di dati estratti dal DBLP e un dataframe unificato che combinasse le informazioni di tutti gli altri. Questo era necessario per rispondere alle diverse domande di ricerca che si riferivano sia ai singoli file che al loro insieme.

I sette file CSV sono stati originati dalla conversione dei file XML del DBLP. Ognuno di questi file aveva diverse colonne, ma solo tre di queste - 'autori', 'titoli', 'anno' - erano rilevanti per le nostre domande di ricerca. Pertanto, tutte le altre colonne sono state scartate nel processo di creazione dei dataframe.

Uno dei problemi che abbiamo dovuto affrontare riguardava la colonna 'anno' nel secondo e sesto file CSV, dove era rappresentata come una stringa del tipo '2022 | 2022'. Per gestire correttamente questa questione, abbiamo implementato una funzione personalizzata chiamata **check_year**. Il codice di questa funzione è come segue:

```
def check_year(year_string):
    if '|' in year_string:
        year1, year2 = year_string.split('|')
        if year1 == year2:
            return int(year1) # converte in un intero
        else:
```

```

        return None # restituisce None se le date non coincidono
    else:
        return int(year_string) # se è un singolo anno, converte direttamente in intero

```

Questa funzione prende in input una stringa e controlla se contiene il carattere '|'. Se è così, divide la stringa in due parti e confronta le due date. Se le date coincidono, converte l'anno in un intero. Se le date non coincidono, restituisce None. Se la stringa non contiene il carattere '|', la funzione converte direttamente l'anno in un intero.

Un altro problema si è presentato con la colonna 'autori'. In alcuni dei file CSV, gli autori erano rappresentati come una stringa con i nomi separati da '|'. Per poter lavorare con queste informazioni, abbiamo utilizzato la funzione `split` di Python per separare gli autori in elementi individuali.

Esempio di creazione del dataframe nel caso serva gestire lo `split` sia degli autori che degli anni.

```

df_2 = pd.read_csv('dblp-all-csv/out-dblp_book.csv', low_memory=False, delimiter=';')
df_2 = df_2[['author', 'title', 'year']]
df_2['year'] = df_2['year'].apply(check_year)
df_2 = df_2.dropna(subset=['author', 'title', 'year'])
df_2['author'] = df_2['author'].apply(lambda x: x.split('|'))

```

Una volta che questi problemi sono stati risolti, abbiamo creato un dataframe per ciascuno dei sette file e infine li abbiamo uniti in un unico dataframe. Questo processo ci ha permesso di avere dati puliti e ordinati, pronti per l'analisi successiva.

3 Creazione del Grafo

Dato il naturale legame tra gli autori e le loro pubblicazioni, abbiamo deciso di rappresentare le relazioni tra questi elementi utilizzando un grafo bipartito. Un grafo bipartito è una tipologia di grafo che permette di evidenziare le relazioni tra due gruppi diversi di entità. In questo caso, le due parti del nostro grafo bipartito sono rappresentate dagli autori e dalle loro pubblicazioni.

Un grafo bipartito era la scelta più adatta per diverse ragioni. Prima di tutto, ha permesso di rappresentare in modo naturale la relazione tra autori e pubblicazioni. Ogni pubblicazione ha un insieme di autori e ogni autore può aver scritto diverse pubblicazioni, quindi un grafo bipartito ha rappresentato efficacemente queste relazioni multiple e bidirezionali. Inoltre, ha offerto un quadro molto chiaro e intuitivo dell'intera rete di pubblicazioni e autori.

Per la creazione del grafo, abbiamo utilizzato la libreria Python NetworkX. Abbiamo implementato una funzione personalizzata chiamata **`create_graph_from_df`** per generare il nostro grafo bipartito a partire dal dataframe ottenuto nella fase precedente. La funzione è come segue:

```

def create_graph_from_df(G, df):
    for _, row in df.iterrows():
        title = row['title']
        year = row['year']
        G.add_node(title, bipartite=0, year=year) # aggiungi il nodo della
        pubblicazione con l'attributo 'year'
        for author in row['author']:
            G.add_node(author, bipartite=1) # aggiungi il nodo dell'autore
            G.add_edge(title, author) # aggiungi l'arco tra autore e pubblicazione
    return G

```

In questa funzione, il grafo G viene inizialmente alimentato con i dati dal dataframe df . Per ogni riga del dataframe, la funzione aggiunge un nodo al grafo per la pubblicazione (con l'attributo 'year') e per ogni autore. Inoltre, per ogni autore, aggiunge un arco al grafo tra la pubblicazione e l'autore, indicando così la relazione tra i due.

4 Quesiti da risolvere

Dei 4 quesiti proposti i primi 3 richiedevano di essere risolti considerando i 7 file in maniera distinta e successivamente in maniera unita, inoltre per ognuno degli 8 grafi risultanti era richiesto di rispondere alle prime 3 domande considerando solo le pubblicazioni fino all'anno x con x in [1960,1970,1980,1990,2000,2010,2020,2023].

4.1 Domanda 1: Pubblicazione con il maggior numero di autori

Per rispondere alla prima domanda, ovvero quale pubblicazione ha il maggior numero di autori, abbiamo implementato un approccio basato sull'analisi del nostro grafo bipartito. Il nostro obiettivo era identificare il nodo corrispondente a una pubblicazione che aveva il maggior numero di archi connessi, cioè il maggior numero di autori collegati.

Per fare ciò, abbiamo creato la funzione **find_publication_with_most_authors**:

```
def find_publication_with_most_authors(G, year):
    publications = [n for n, d in G.nodes(data=True)
                     if d['bipartite'] == 0 and d['year'] <= year]

    max_authors = 0
    max_publication = None
    for publication in publications:
        num_authors = G.degree(publication)
        if num_authors > max_authors:
            max_authors = num_authors
            max_publication = publication

    return max_publication, max_authors
```

In questa funzione, filtriamo prima di tutto le pubblicazioni basandoci sull'anno, considerando solo le pubblicazioni realizzate fino all'anno specificato. Successivamente, per ogni pubblicazione, contiamo il numero di autori (ovvero il grado del nodo nel grafo) e teniamo traccia della pubblicazione con il numero massimo di autori.

Applicando questa funzione al nostro grafo, siamo stati in grado di identificare la pubblicazione con il maggior numero di autori per diversi intervalli di tempo.

I risultati sono molti dato che si tratta di 8 grafi per 8 annate diverse comunque ecco un esempio di output ottenuto dal grafo unificato:

```
Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The
FORTRAN automatic coding system.' con 13 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Review: Book Review.' con 72 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Review: Book Review.' con 72 autori.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Vorwort.' con 208 autori.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Introduction.' con 2065 autori.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Preface.' con 4921 autori.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Preface.' con 4921 autori.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Preface.' con 4921 autori.
```

4.2 Domanda 2: Parole più utilizzate nei titoli delle pubblicazioni

L'obiettivo della seconda domanda era di identificare le parole più frequentemente utilizzate nei titoli delle pubblicazioni. A tal fine, abbiamo implementato un approccio basato sulla tokenizzazione dei titoli e successiva conta delle frequenze delle parole.

Abbiamo utilizzato il modulo **nltk** per effettuare la tokenizzazione. Questa procedura divide una frase (in questo caso il titolo della pubblicazione) in singole parole o 'token'. Inoltre, per evitare di contare parole di uso comune che non aggiungono significato ai titoli (come 'and', 'or', 'the', ecc.), abbiamo utilizzato una lista di 'stop words'. Abbiamo incluso stop words in diverse lingue (inglese, italiano, francese e tedesco) per coprire un ampio spettro di pubblicazioni.

Ecco il codice utilizzato per questa operazione:

```
english_stopwords = set(stopwords.words('english'))
italian_stopwords = set(stopwords.words('italian'))
french_stopwords = set(stopwords.words('french'))
german_stopwords = set(stopwords.words('german'))
stop_words = english_stopwords.union(italian_stopwords, french_stopwords,
german_stopwords)

def find_most_common_word(G, year):
    components = list(nx.connected_components(G))

    common_words = []

    for component in components:
        publications = [node for node in component if G.nodes[node]
                        ['bipartite'] == 0 and G.nodes[node]['year'] <= year]

        if len(publications) >= 30:
            titles = ' '.join(publications)
            words = nltk.word_tokenize(titles.lower())
            words = [word for word in words if word.isalpha() and word not in
                    stop_words]
            common_word = Counter(words).most_common(1)
            common_words.append(common_word)

    return common_words
```

Il codice inizia con la creazione di un insieme di parole di "stop words" provenienti da diverse lingue. Queste parole, spesso articoli, preposizioni e congiunzioni, sono tipicamente escluse durante l'analisi del testo in quanto non aggiungono molto significato al contenuto.

La funzione principale, **find_most_common_word**, opera su un grafo passato come input e un anno specifico. La funzione si muove attraverso ogni componente connessa del grafo, selezionando i nodi che rappresentano le pubblicazioni pubblicate fino all'anno di riferimento.

Quando trova una componente connessa con almeno 30 pubblicazioni, unisce i titoli di tutte queste pubblicazioni in una singola stringa. Questa stringa viene poi suddivisa in parole individuali, o "token", trasformando tutte le parole in minuscolo per garantire l'uniformità e facilitare la conta.

Successivamente, l'elenco di parole viene filtrato per rimuovere tutte le stop words e le parole non alfabetiche. A questo punto, la funzione **Counter** conta le occorrenze di ciascuna parola nell'elenco, permettendo di identificare le parole più frequenti.

Questo processo si ripete per ciascuna componente connessa nel grafo, generando un elenco di parole comuni per ciascuna componente. Nel contesto di un grafo, una componente connessa è un sottoinsieme di nodi tra i quali esiste un percorso che li collega.

Ecco un esempio di output preso dal grafo unificato fino all'anno 1990:

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'computer' appare 143 volte

Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'computer' appare 843 volte

- 'note' appare 12 volte

Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'system' appare 3341 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte

Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'systems' appare 12473 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 17 volte
- 'pp' appare 28 volte
- 'isbn' appare 16 volte

4.3 Domanda 3: Pubblicazione con il maggior numero di autori popolari

Per rispondere alla terza domanda, che riguardava la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari, abbiamo implementato una funzione,

find_publication_with_most_popular_authors. L'idea alla base di questa funzione è di calcolare la popolarità di un autore come il grado del nodo corrispondente nel grafo bipartito, ovvero, il numero totale di pubblicazioni di cui quell'autore è coautore.

Ecco il codice utilizzato per questa operazione:

```
def find_publication_with_most_popular_authors(G, year):
    author_popularity = {n: G.degree(n) for n, d in G.nodes(data=True) if
                        d['bipartite'] == 1}

    publications = [n for n, d in G.nodes(data=True) if d['bipartite'] == 0
                    and d['year'] <= year]

    max_popularity_score = 0
    max_popularity_publication = None
    for publication in publications:
        popularity_score = sum(author_popularity.get(author, 0) for author in
                                G.neighbors(publication))
        if popularity_score > max_popularity_score:
            max_popularity_score = popularity_score
            max_popularity_publication = publication

    return max_popularity_publication, max_popularity_score
```

La funzione inizia creando un dizionario **author_popularity** in cui le chiavi sono i nomi degli autori e i valori sono i loro gradi nel grafo. Successivamente, si selezionano le pubblicazioni pubblicate fino all'anno di riferimento.

Per ciascuna pubblicazione, si calcola uno "score di popolarità" sommando le popolarità di tutti i suoi autori. Questo score rappresenta una misura della popolarità complessiva della pubblicazione, basata sulla popolarità dei suoi autori.

La funzione mantiene traccia della pubblicazione con lo score di popolarità più alto finora e, una volta che tutte le pubblicazioni sono state esaminate, restituisce quella pubblicazione e il suo score di popolarità.

Di seguito viene riportato l'output preso dal grafo unificato:

Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Author's reply.' con un punteggio di popolarità di 4301.

Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Vorwort.' con un punteggio di popolarità di 16978.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Introduction.' con un punteggio di popolarità di 189580.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.

4.4 Domanda 4: Coppia di autori che ha collaborato di più

Nella quarta domanda del nostro progetto, abbiamo esaminato quali autori hanno collaborato più spesso. Per raggiungere questo obiettivo, abbiamo dovuto modificare la struttura del nostro grafo bipartito. Invece di collegare autori e pubblicazioni, abbiamo creato un grafo in cui gli autori erano collegati direttamente tra loro nel caso avessero collaborato su una pubblicazione. Questa ristrutturazione del grafo è stata realizzata tramite la funzione **create_author_graph_from_df**.

Ecco il relativo codice:

```
def create_author_graph_from_df(G, df):
    for _, row in df.iterrows():
        authors = row['author']
        # Creiamo un edge per ogni coppia di autori in ogni pubblicazione
        for i in range(len(authors)):
            for j in range(i + 1, len(authors)):
                if G.has_edge(authors[i], authors[j]):
                    # se l'edge esiste già, incrementiamo il peso
                    G[authors[i]][authors[j]]['weight'] += 1
                else:
                    # altrimenti, creiamo un nuovo edge con peso 1
                    G.add_edge(authors[i], authors[j], weight=1)
    return G
```

Nel dettaglio, per ogni pubblicazione presente nel dataframe, abbiamo preso l'elenco dei suoi autori e abbiamo generato un collegamento, o "arco", tra ogni coppia di autori. Se la coppia aveva già collaborato in passato, abbiamo incrementato il "peso" del loro collegamento nel grafo di uno. Se la coppia non era stata ancora collegata, abbiamo creato un nuovo arco con un peso iniziale di uno.

Una volta costruito il grafo degli autori, abbiamo potuto cercare la coppia di autori con il collegamento di peso più alto, che rappresentava la coppia con il numero più elevato di collaborazioni. Questo è stato realizzato attraverso la funzione **find_max_collaboration**.

Ecco il relativo codice:

```
def find_max_collaboration(G):
    max_weight = 0
    max_edge = None
    for u, v, data in G.edges(data=True):
        if data['weight'] > max_weight:
            max_weight = data['weight']
            max_edge = (u, v)
    return max_edge, max_weight
```

La funzione **find_max_collaboration** esamina ogni collegamento tra gli autori nel grafo e restituisce la coppia di autori con il peso più elevato, ovvero con il numero maggiore di collaborazioni. In pratica, scandisce tutte le connessioni nel grafo e tiene traccia del collegamento con il peso massimo. Alla fine del processo, restituisce la coppia di autori (ovvero il collegamento) che ha il peso più alto, e il relativo peso stesso.

Dopo aver applicato questi metodi, abbiamo scoperto che gli autori che hanno collaborato di più nel nostro set di dati sono Makoto Takizawa 0001 e Tomoya Enokido, con un notevole totale di 550 collaborazioni. Questa scoperta suggerisce un rapporto lavorativo di lunga data e molto stretto tra questi due autori, sottolineando la capacità degli strumenti di analisi delle reti di identificare e quantificare tali relazioni.

5 Considerazioni finali

Qui ci sono alcune considerazioni generali sull'output ottenuto:

- Prima di tutto, è evidente un trend di crescita nel numero di autori per pubblicazione. Fino agli anni '60, la pubblicazione con il maggior numero di autori aveva solo 13 autori, ma questo numero è cresciuto esponenzialmente nel corso del tempo, arrivando a 4921 autori per una singola pubblicazione nel 2023. Questo aumento può riflettere un cambiamento nel modo in cui la ricerca viene condotta, con una maggiore enfasi sulla collaborazione e la ricerca interdisciplinare.

- Osserviamo l'output ottenuto dal file unificato, le parole più comuni nelle pubblicazioni possono dare un'indicazione sulle aree di ricerca prevalenti in un dato periodo. Fino agli anni '60 e '70, la parola 'computer' dominava, riflettendo forse l'importanza del nascente campo dell'informatica. Tuttavia, a partire dagli anni '80, termini più specifici come 'system', 'logic' e 'codes' diventano più comuni, suggerendo un aumento della specializzazione nel campo.

La parola 'using' diventa la più comune a partire dagli anni 2000, e questo potrebbe riflettere un cambiamento nell'enfasi della ricerca, da un focus sull'hardware del computer a uno più orientato verso il software e le applicazioni.

A partire dal 2010, parole come 'database', 'web' e 'search' appaiono frequentemente, indicando l'importanza crescente del web e della gestione dei dati. Questa tendenza continua fino al 2023, con l'aggiunta di termini come 'circuits', 'information', 'network' e 'security', riflettendo le aree di ricerca emergenti nel campo dell'informatica.

- Nel File 3 (incollection), vediamo un'ampia gamma di parole comuni che riflettono varie tendenze nella ricerca, inclusi temi come 'data', 'education', e 'language'.
- Nel File 5 (mastersthesis), si nota che tutte le tesi di laurea hanno un solo autore, il che è tipico per questo tipo di lavoro. Non ci sono parole comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni, probabilmente perché il numero totale di tesi di laurea è relativamente basso.
- In generale, sembra che il punteggio di popolarità dei documenti aumenti nel tempo. Questo potrebbe riflettere l'espansione della comunità accademica, con più autori che diventano "popolari" nel tempo.

Output Completo

Qui viene riportato l'output completo ottenuto eseguendo il codice, il tempo di esecuzione osservato è di approssimativamente 50/60 min per una macchina con un processore Intel i7 11800h e 16 GB di RAM (per migliorare le prestazioni e quindi abbattere i tempi di esecuzione, si consiglia di aumentare la RAM disponibile).

Output:

```

                                author                                title    year
3      [Clement T. Yu, Hai He, Weiwei Meng, Yiyao Lu, ...] Towards Deeper Understanding of the Search Int... 2007.0
4      [Fatih Gelgi, Hasan Davulcu, Srinivas Vadrevu] Information Extraction from Web Pages Using Pr... 2007.0
5      [Daniel A. Menascé, Vasudeva Akula] Improving the Performance of Online Auctions T... 2007.0
6      [Hongjian Fan, Kotagiri Ramamohanarao] Patterns Based Classifiers. 2007.0
7      [Bing Liu 0001, Yanhong Zhai] Extracting Web Data Using Instance-Based Learn... 2007.0
...
3155688 [Alejandro P. Buchmann, Frank Manola, Mark F. ...] Object Data Model Facilities for Multimedia Da... 1990.0
3155689 [Alejandro P. Buchmann, Dimitrios Georgakopoul... [Frank Manola] MetaObject Protocol Concepts for a RISC Object... 1993.0
3155690 [Alejandro P. Buchmann, Dimitrios Georgakopoul... Towards a Transaction Management System for DOM. 1991.0
3155691 [Michael L. Brodie, Michael Stonebraker] DARWIN: On the Incremental Migration of Legacy... 1993.0
3155693 [Michael Stonebraker] Muffin: A Distributed Database Machine 1979.0

[3133814 rows x 3 columns]
```

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Report on the algorithmic language ALGOL 60.' con 12 autori.
 Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Review: Book Review.' con 72 autori.
 Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Review: Book Review.' con 72 autori.
 Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'An ' con 366 autori.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Foreword.' con 1458 autori.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 3676 autori.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Editorial.' con 4698 autori.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Editorial.' con 4698 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'theory' appare 81 volte

Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'algorithm' appare 466 volte

- 'note' appare 12 volte

Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'systems' appare 1879 volte

- 'axiom' appare 4 volte

- 'note' appare 18 volte

Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'systems' appare 6346 volte

- 'peter' appare 2 volte

- 'codes' appare 24 volte

- 'isols' appare 9 volte

- 'logic' appare 14 volte

- 'axiom' appare 4 volte

- 'note' appare 18 volte

- 'pp' appare 17 volte

- 'pp' appare 28 volte

- 'isbn' appare 16 volte

Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'systems' appare 20030 volte

- 'peter' appare 2 volte

- 'codes' appare 24 volte

- 'isols' appare 9 volte

- 'linear' appare 5 volte

- 'logic' appare 14 volte

- 'axiom' appare 4 volte

- 'note' appare 18 volte

- 'pp' appare 18 volte

- 'pp' appare 34 volte

- 'scanning' appare 21 volte

- 'isbn' appare 17 volte

- 'copyright' appare 10 volte

Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'systems' appare 54720 volte

- 'logic' appare 20 volte

- 'automata' appare 6 volte

- 'database' appare 8 volte

- 'peter' appare 2 volte

- 'codes' appare 24 volte

- 'isols' appare 9 volte

- 'linear' appare 5 volte

- 'web' appare 16 volte

- 'subspace' appare 15 volte

- 'search' appare 11 volte

- 'computing' appare 33 volte

- 'statistics' appare 14 volte

- 'privacy' appare 8 volte

- 'security' appare 6 volte

- 'logic' appare 14 volte

- 'axiom' appare 4 volte

- 'note' appare 18 volte

- 'pp' appare 18 volte

- 'pp' appare 34 volte

- 'forth' appare 29 volte

- 'engineering' appare 59 volte

- 'web' appare 6 volte

- 'internet' appare 4 volte

- 'isbn' appare 17 volte

- 'copyright' appare 15 volte

- 'perl' appare 32 volte

Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'using' appare 181985 volte

- 'logic' appare 33 volte

- 'logic' appare 6 volte

- 'automata' appare 6 volte

- 'nigeria' appare 24 volte

- 'database' appare 8 volte

- 'peter' appare 2 volte

- 'upsilon' appare 7 volte

- 'codes' appare 24 volte

- 'logic' appare 26 volte

- 'isols' appare 9 volte

- 'network' appare 21 volte

- 'linear' appare 5 volte

- 'web' appare 16 volte

- 'information' appare 15 volte

- 'matrices' appare 13 volte

- 'subspace' appare 15 volte

- 'search' appare 12 volte

- 'integer' appare 36 volte

- 'isbn' appare 20 volte

- 'statistics' appare 14 volte

- 'privacy' appare 8 volte

- 'security' appare 7 volte

- 'logic' appare 14 volte

- 'axiom' appare 4 volte

- 'note' appare 18 volte

- 'pp' appare 18 volte

- 'pp' appare 34 volte

- 'forth' appare 29 volte

- 'music' appare 10 volte

- 'writing' appare 12 volte

- 'eugh' appare 8 volte

- 'bgh' appare 7 volte

- 'engineering' appare 59 volte

- 'robots' appare 16 volte

- 'pransky' appare 39 volte

- 'robots' appare 35 volte

- 'technology' appare 6 volte

- 'q' appare 14 volte

- 'data' appare 3 volte

- 'web' appare 6 volte

- 'internet' appare 4 volte

- 'isbn' appare 17 volte

- 'security' appare 12 volte

- 'learning' appare 5 volte
- 'part' appare 16 volte
- 'transportation' appare 58 volte
- 'digital' appare 9 volte
- 'digital' appare 26 volte
- 'security' appare 4 volte
- 'ivoyeur' appare 60 volte
- 'perl' appare 80 volte
- 'versus' appare 30 volte

Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'using' appare 241998 volte
- 'logic' appare 33 volte
- 'logic' appare 6 volte
- 'automata' appare 6 volte
- 'nigeria' appare 24 volte
- 'database' appare 8 volte
- 'peter' appare 2 volte
- 'information' appare 13 volte
- 'upsilon' appare 10 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'logic' appare 37 volte
- 'fuzzy' appare 16 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'network' appare 21 volte
- 'linear' appare 5 volte
- 'web' appare 16 volte
- 'information' appare 15 volte
- 'matrices' appare 13 volte
- 'subspace' appare 15 volte
- 'search' appare 12 volte
- 'integer' appare 36 volte
- 'isbn' appare 20 volte
- 'reviewers' appare 32 volte
- 'statistics' appare 14 volte
- 'privacy' appare 8 volte
- 'security' appare 7 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 18 volte
- 'pp' appare 34 volte
- 'forth' appare 29 volte
- 'music' appare 10 volte
- 'writing' appare 18 volte
- 'eugh' appare 10 volte
- 'eugh' appare 12 volte
- 'engineering' appare 59 volte
- 'robots' appare 16 volte
- 'pransky' appare 46 volte
- 'robots' appare 39 volte
- 'technology' appare 6 volte
- 'q' appare 14 volte
- 'data' appare 3 volte
- 'quantum' appare 6 volte
- 'virtual' appare 5 volte
- 'web' appare 6 volte
- 'internet' appare 4 volte
- 'isbn' appare 17 volte
- 'security' appare 12 volte
- 'learning' appare 5 volte
- 'part' appare 16 volte
- 'transportation' appare 58 volte
- 'digital' appare 9 volte
- 'digital' appare 26 volte
- 'security' appare 4 volte
- 'ivoyeur' appare 60 volte
- 'perl' appare 80 volte
- 'versus' appare 32 volte

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Report on the algorithmic language ALGOL 60.' con un punteggio di popolarità di 248.

Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Author's reply.' con un punteggio di popolarità di 2939.

Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Author's reply.' con un punteggio di popolarità di 2939.

Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'On ' con un punteggio di popolarità di 16942.

Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Foreword.' con un punteggio di popolarità di 66498.

Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Preface.' con un punteggio di popolarità di 186954.

Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 251129.

Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 251129.

	author	title	year
0	[Alberto Maria Metelli]	Exploiting environment configurability in rein...	2022
1	[Markus Aleksey]	Realizing the leasing concept in distributed s...	2007
2	[Michael A. Curth]	Planspieltechnik und Computer-based-Training z...	1989
3	[Eberhard E. Wedekind]	Informationsmanagement in der Organisationspla...	1988
4	[Peter F. Tropschuh]	Rechnerunterstützung für das Projektieren mit ...	1989
...
19900	[Anne V. D. M. Kayem, Patrick Martin 0001, Sel...	Adaptive Cryptographic Access Control	2010
19901	[Quanyan Zhu, Zhiheng Xu]	Cross-Layer Design for Secure and Resilient Cy...	2020
19903	[Andreas Uhl, Christian Rathgeb, Peter Wild]	Iris Biometrics - From Segmentation to Templat...	2013
19907	[Ali A. Ghorbani 0001, Mahbod Tavallae, Wei L...	Network Intrusion Detection and Prevention - C...	2010
19909	[Charles A. Shoniregun, Fredrick Mtenzi, Kudak...	Electronic Healthcare Information Security	2010

[17460 rows x 3 columns]

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Programmgesteuerte digitale Rechengeräte - elektronische Rechenmaschinen.' con 3 autori.

Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Programmgesteuerte digitale Rechengeräte - elektronische Rechenmaschinen.' con 3 autori.

Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Revised Report on the Algorithmic Language Algol 68' con 8 autori.

Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con 18 autori.

Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con 18 autori.

Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con 18 autori.

Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con 18 autori.

Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con 18 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'software' appare 7 volte

- 'informatik' appare 17 volte

- 'nutshell' appare 13 volte

- 'programming' appare 11 volte

Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

- 'datenbanken' appare 18 volte

- 'software' appare 9 volte

- 'data' appare 13 volte

- 'informatik' appare 20 volte

- 'reference' appare 30 volte

```

- 'programming' appare 11 volte
- 'java' appare 31 volte
Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'datenbanken' appare 23 volte
- 'algorithms' appare 9 volte
- 'software' appare 10 volte
- 'design' appare 5 volte
- 'database' appare 10 volte
- 'networks' appare 23 volte
- 'data' appare 22 volte
- 'informatik' appare 21 volte
- 'logics' appare 6 volte
- 'management' appare 7 volte
- 'grundlagen' appare 7 volte
- 'reference' appare 31 volte
- 'programming' appare 11 volte
- 'java' appare 31 volte
Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'datenbanken' appare 23 volte
- 'algorithms' appare 9 volte
- 'software' appare 11 volte
- 'design' appare 5 volte
- 'database' appare 10 volte
- 'networks' appare 32 volte
- 'data' appare 22 volte
- 'informatik' appare 21 volte
- 'logics' appare 6 volte
- 'management' appare 7 volte
- 'grundlagen' appare 7 volte
- 'reference' appare 31 volte
- 'programming' appare 11 volte
- 'java' appare 31 volte

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Computers - their operation and applications.' con un punteggio di popolarità di 3.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Formal languages and their relation to automata.' con un punteggio di popolarità di 38.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'The Design and Analysis of Computer Algorithms.' con un punteggio di popolarità di 46.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con un punteggio di popolarità di 52.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'The Munich Project CIP, Volume I: The Wide Spectrum Language CIP-L' con un punteggio di popolarità di 52.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Data Mining - Know It All.' con un punteggio di popolarità di 65.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Data Mining - Know It All.' con un punteggio di popolarità di 65.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Data Mining - Know It All.' con un punteggio di popolarità di 65.

author title year
0 [Lynne Parker] Collective Manipulation and Construction. 2015
1 [Oscar Montiel Ross, Roberto Sepúlveda Cruz] Evolving Embedded Fuzzy Controllers. 2015
2 [Ravi Jhawar, Vincenzo Piuri] Dependability-Oriented Resource Management Sch... 2015
3 [Anna Monreale, Dino Pedreschi, Francesca Prat...] Privacy by Design for Mobility Data Analytics. 2018
4 [Evgenia Smirni, Lydia Y. Chen, Robert Birke] Usage Patterns in Multi-tenant Data Centers: a... 2015
... ..
69604 [Annie I. Antón, Julia Brande Earp] Strategies for Developing Policies and Require... 2001
69605 [André L. M. dos Santos, Giovanni Vigna, Richa... Security Testing of an Online Banking Service. 2001
69606 [Cody Hartvig, David Brumley, Dawn Xiaodong So... Automatically Identifying Trigger-based Behavi... 2008
69607 [C. Wang, Dawn Song, George P. Tadda, Jason H.... Cyber SA: Situational Awareness for Cyber Defe... 2010
69608 [Alfred O. Hero III, Jose A. Costa, Neal Patwari] Learning Sensor Location from Signal Strength ... 2007

[58765 rows x 3 columns]
Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'None' con 0 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Human Memory: A Proposed System and its Control Processes.' con 2 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Modules and Visibility in the Ada Programming Language.' con 6 autori.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Overview of the Iris DBMS.' con 16 autori.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Prototypes in the LOGIDATA+ Project.' con 18 autori.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 74 autori.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Introduction.' con 359 autori.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Introduction.' con 359 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'database' appare 30 volte
Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'systems' appare 112 volte
Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'data' appare 768 volte
- 'curves' appare 8 volte
Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'data' appare 1757 volte
- 'elliptic' appare 16 volte
- 'distributed' appare 6 volte
- 'education' appare 12 volte
- 'parallel' appare 3 volte
- 'key' appare 7 volte
- 'chua' appare 18 volte
- 'language' appare 15 volte
- 'robot' appare 5 volte
Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'data' appare 1820 volte
- 'elliptic' appare 16 volte
- 'distributed' appare 7 volte
- 'education' appare 14 volte
- 'parallel' appare 3 volte
- 'key' appare 7 volte
- 'chua' appare 18 volte
- 'impact' appare 42 volte
- 'language' appare 15 volte
- 'robot' appare 5 volte

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'None' con un punteggio di popolarità di 0.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Human Memory: A Proposed System and its Control Processes.' con un punteggio di popolarità di 2.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Modules and Visibility in the Ada Programming Language.' con un punteggio di popolarità di 11.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Graph Algorithms.' con un punteggio di popolarità di 50.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'A Second Example.' con un punteggio di popolarità di 167.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Preface.' con un punteggio di popolarità di 425.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Introduction.' con un punteggio di popolarità di 2131.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Introduction.' con un punteggio di popolarità di 2131.

author title year
0 [Arnon Rosenthal] The Future of Classic Data Administration: Obj... 1998
1 [Qiming Chen, Umeshwar Dayal] Multi-Agent Cooperative Transactions for E-Com... 2000
2 [Emmanuel Cecchet, Renaud Lachaize, Takoua Abd... Evaluation of a Group Communication Middleware... 2004
3 [Robert Grob, Stefanie Kethers, Stephan Jacobs] Towards CIS in Quality Management - Integratio... 1994
4 [Evaggelia Pitoura, George Samaras, Panos K. C... An Evaluation of the Java-Based Approaches to ... 2000
... ..
3236717 [Tarek Richard Besold] Turing Revisited: A Cognitively-Inspired Decom... 2011
3236718 [Pierre Steiner] C.S. Peirce and Artificial Intelligence: Histo... 2011
3236719 [Stuart Armstrong] Risks and Mitigation Strategies for Oracle AI. 2011

```

```

3236720                                     [Sam Freed]      Practical Introspection as Inspiration for AI.  2011
3236721                                     [Peter Bokulich]  The Physics and Metaphysics of Computation and... 2011

[3230788 rows x 3 columns]
Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The FORTRAN automatic coding system.' con 13 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The FORTRAN automatic coding system.' con 13 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è '1978 New Orleans Data Base Design Workshop Report.' con 16 autori.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Vorwort.' con 187 autori.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'H' con 425 autori.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 1390 autori.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 1390 autori.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 1390 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'computer' appare 48 volte
Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'computer' appare 273 volte
Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'system' appare 1547 volte
Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'system' appare 6179 volte
Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 23781 volte
Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 109960 volte
Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 271717 volte
- 'systems' appare 57 volte
- 'learning' appare 6 volte
- 'shaping' appare 9 volte
Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 303214 volte
- 'risk' appare 5 volte
- 'systems' appare 60 volte
- 'learning' appare 15 volte
- 'studente' appare 15 volte
- 'shaping' appare 9 volte

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'A multi-level file structure for information processing.' con un punteggio di popolarità di 67.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Errors in frequency-domain processing of images.' con un punteggio di popolarità di 736.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Query Translation in Distributed Database.' con un punteggio di popolarità di 822.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Vorwort.' con un punteggio di popolarità di 11078.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Introduction.' con un punteggio di popolarità di 21831.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Preface.' con un punteggio di popolarità di 98106.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Preface.' con un punteggio di popolarità di 98106.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Preface.' con un punteggio di popolarità di 98106.

    author                                     title  year
0      [Tatu Ylönen]                           Shadow Paging Is Feasible.  1994
1      [Peter Van Roy]                         A Prolog Compiler for the PLM.  1984
2      [Jiwei Li]                             A critical review of physical layer security i...  2015
3      [Martin Monperrus]                     Manifolds: beyond locality.  2004
4      [Leo Liberti]                           Fondamenti algebrici degli automi cellulari in...  1997
5      [Salim Perchy]                          Multimedia Interaction with NTCC. (Interacción...  2013
6      [Christian Schulte 0001]               Entwurf und Implementierung eines Übersetzende...  1991
7      [Liang Dai]                             Online Controlled Experiment Design: Trade-off...  2014
8      [Satyan R. Georg]                      Partitioning non-strict languages for multi-th...  1994
9      [Rodrigo Pastl Pontes]                  Contribuições do model checking e da metodolog...  2011
10     [Ruirui Li 0002]                       A probabilistic approach to diversified query ...  2013
11     [Santanu Sarma]                        Essence: Machine Learning Approaches to Scalab...  2015
12     [Wangda Zhang]                         Evaluating multi-way joins over discounted hit...  2013
13     [Adams Wei Yu]                         Reverse Top-k search using random walk with re...  2013
14     [Salma Hosni Enam Mohamed Elmalaki]    Context-Aware Runtime Engine For Android Opera...  2014
15     [Vanessa C. Klaas]                     Who's Who in the World Wide Web: Approaches to...  2007
16     [Kurt P. Brown]                        PRPL: A Database Workload Specification Langua...  1992
17     [Rita Ley]                             Der Einfluss kleiner naturnaher Retentionsmaßn...  2006
18     [Oliver Hoffmann 0002]                 Regelbasierte Extraktion und asymmetrische Fus...  2009
19     [Tolga Yurek]                          Efficient View Maintenance at Data Warehouses.  1997
20     [Stephan Vollmer]                     Portierung des DBLP-Systems auf ein relational...  2006

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'None' con 0 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'None' con 0 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'None' con 0 autori.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'A Prolog Compiler for the PLM.' con 1 autori.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Shadow Paging Is Feasible.' con 1 autori.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Shadow Paging Is Feasible.' con 1 autori.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Shadow Paging Is Feasible.' con 1 autori.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Shadow Paging Is Feasible.' con 1 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'None' con un punteggio di popolarità di 0.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'None' con un punteggio di popolarità di 0.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'None' con un punteggio di popolarità di 0.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'A Prolog Compiler for the PLM.' con un punteggio di popolarità di 1.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Shadow Paging Is Feasible.' con un punteggio di popolarità di 1.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Shadow Paging Is Feasible.' con un punteggio di popolarità di 1.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Shadow Paging Is Feasible.' con un punteggio di popolarità di 1.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Shadow Paging Is Feasible.' con un punteggio di popolarità di 1.

    author                                     title  year
0      [Russell Turpin]                       Programming Data Structures in Logic.  1992.0
1      [Frank Olken]                         Random Sampling from Databases  1993.0
2      [Guido Frisch]                        Using open source software to develop E-busine...  2009.0
3      [Mustazar Iqbal]                      Advanced High Efficiency and Broadband Power A...  2017.0
4      [Chongyang Leng]                      Design of the Readout chip for CGEM Detector i...  2017.0
...      ...                                     ...      ...
109923   [Reinhard Prechtel]                  Erklärungen für komplexe Wissensbasen.  1993.0
109924   [Manfred A. Jausfeld]                 Änderungskontrolle in deduktiven Datenbanken.  1992.0
109925   [Pavlos Vougiouklis]                 Neural Generation of Textual Summaries from Kn...  2020.0
109926   [Kristian Kersting]                  An Inductive Logic Programming Approach to Sta...  2005.0
109927   [Ingo M. Weber]                      Semantic Methods for Execution-level Business ...  2009.0

[109927 rows x 3 columns]
Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Communication with an Automatic Computer' con 1 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Kybernetisches Modell für die Optimierung des Mineraldüngereinsatzes.' con 2 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.

```

Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Problemorientierte Programmiersprache zur Mass-, Form- und Lagebestimmung von punktweise auf Koordinatenmessgeräten erfassten Prüflingen.' con 3 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Conception et étude d'un microcalorimètre différentiel à compensation automatique.' con un punteggio di popolarità di 2.
 Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Kybernetisches Modell für die Optimierung des Mineraldüngereinsatzes.' con un punteggio di popolarità di 2.
 Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Funktionen und Struktur von Betriebssystemen für Grossrechenanlagen mit Multiprogrammierung und Einordnung des Betriebssystems BAMOS für die Grossrechenanlage BESM 6.' con un punteggio di popolarità di 4.
 Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Funktionen und Struktur von Betriebssystemen für Grossrechenanlagen mit Multiprogrammierung und Einordnung des Betriebssystems BAMOS für die Grossrechenanlage BESM 6.' con un punteggio di popolarità di 4.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Funktionen und Struktur von Betriebssystemen für Grossrechenanlagen mit Multiprogrammierung und Einordnung des Betriebssystems BAMOS für die Grossrechenanlage BESM 6.' con un punteggio di popolarità di 4.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Funktionen und Struktur von Betriebssystemen für Grossrechenanlagen mit Multiprogrammierung und Einordnung des Betriebssystems BAMOS für die Grossrechenanlage BESM 6.' con un punteggio di popolarità di 4.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Improvements in High-Coverage and Low-Power LBIST.' con un punteggio di popolarità di 4.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Improvements in High-Coverage and Low-Power LBIST.' con un punteggio di popolarità di 4.

	author	title	year
0	[Amir Hossein Alavi, Amir Hossein Gandomi, Con...	Handbook of Genetic Programming Applications	2015
1	[Ankur Agarwal, Borko Furht]	Handbook of Medical and Healthcare Technologies	2013
2	[Douglas C. Schmidt, Robert Meersman, Zahir Tari]	On The Move to Meaningful Internet Systems 200...	2003
3	[Robert Meersman, Zahir Tari]	On the Move to Meaningful Internet Systems 200...	2004
4	[Carlo Batini, Fausto Giunchiglia, Massimo Mec...	Cooperative Information Systems, 9th Internati...	2001
...
54476	[Rudi Studer, Steffen Staab]	Handbook on Ontologies	2009
54477	[Jan vom Brocke, Michael Rosemann]	Handbook on Business Process Management 1, Int...	2015
54478	[Jan vom Brocke, Michael Rosemann]	Handbook on Business Process Management 2, Str...	2015
54479	[Vincent C. Müller]	Philosophy and Theory of Artificial Intelligen...	2013
54480	[Dieter Baum, Norbert Th. Müller, Richard Rödler]	MMB '99, Messung, Modellierung und Bewertung v...	1999

[54481 rows x 3 columns]

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Proceedings of the 1952 ACM national meeting (Toronto), ACM 1952, Toronto, Ontario, Canada' con 4 autori.
 Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Proceedings of the 24th national conference, ACM 1969, USA, 1969' con 12 autori.
 Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Proceedings of the 6th Annual Symposium on Computer Architecture, Philadelphia, PA, USA, April 1979' con 12 autori.
 Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 '15th International Computer Measurement Group Conference, Reno, Nevada, USA, December 11-15, 1989, Proceedings' con 16 autori.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Parallel and Distributed Processing, 11 IPPS/SPDP'99 Workshops Held in Conjunction with the 13th International Parallel Processing Symposium and 10th Symposium on Parallel and Distributed Processing, San Juan, Puerto Rico, USA, April 12-16, 1999, Proceedings' con 26 autori.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'On the Move to Meaningful Internet Systems 2005: UTM 2005 Workshops, OTM Confederated International Workshops and Posters, AWeSOMe, CAMS, GADA, MIGS+INTEROP, ORM, PhDS, SeBGIS, SWWS, and WISE 2005, Agia Napa, Cyprus, October 31 - November 4, 2005, Proceedings' con 27 autori.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 '24th International Conference on Information Visualisation, IV 2020, Melbourne, Australia, September 7-11, 2020' con 38 autori.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è
 'Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases - International Workshops of ECML PKDD 2021, Virtual Event, September 13-17, 2021, Proceedings , Part I' con 59 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 155 volte
 Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 743 volte
 Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 2891 volte
 Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 10069 volte
 Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 21973 volte
 Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
 - 'proceedings' appare 24272 volte

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Proceedings of the 1952 ACM national meeting (Toronto), ACM 1952, Toronto, Ontario, Canada' con un punteggio di popolarità di 5.
 Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Proceedings of the 1st Annual ACM Symposium on Theory of Computing, May 5-7, 1969, Marina del Rey, CA, USA' con un punteggio di popolarità di 17.
 Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'L Systems, Most of the papers were presented at a conference in Aarhus, Denmark, January 14-25, 1974' con un punteggio di popolarità di 114.
 Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Proceedings of the International Conference on Database and Expert Systems Applications, Vienna, Austria, August 29-31, 1990.' con un punteggio di popolarità di 177.
 Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence, IC-AI '99, June 28 - July 1, 1999, Las Vegas, Nevada, USA, Volume 2' con un punteggio di popolarità di 197.
 Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Software and Data Technologies - Second International Conference, ICSOFT/ENASE 2007, Barcelona, Spain, July 22-25, 2007, Revised Selected Papers' con un punteggio di popolarità di 510.
 Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Computational Science and Its Applications - ICCSA 2017 - 17th International Conference, Trieste, Italy, July 3-6, 2017, Proceedings, Part II' con un punteggio di popolarità di 655.
 Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari
 è 'Computational Science and Its Applications - ICCSA 2017 - 17th International Conference, Trieste, Italy, July 3-6, 2017, Proceedings, Part II' con un punteggio di popolarità di 655.

	author	title	year
0	[Clement T. Yu, Hai He, Weiyei Meng, Yiyao Lu, ...	Towards Deeper Understanding of the Search Int...	2007.0
1	[Fatih Gelgi, Hasan Davulcu, Srinivas Vadrevu]	Information Extraction from Web Pages Using Pr...	2007.0
2	[Daniel A. Menascé, Vasudeva Akula]	Improving the Performance of Online Auctions T...	2007.0
3	[Hongjian Fan, Kotagiri Ramamohanarao]	Patterns Based Classifiers.	2007.0
4	[Bing Liu 0001, Yanhong Zhai]	Extracting Web Data Using Instance-Based Learn...	2007.0
...
6605251	[Rudi Studer, Steffen Staab]	Handbook on Ontologies	2009.0
6605252	[Jan vom Brocke, Michael Rosemann]	Handbook on Business Process Management 1, Int...	2015.0

6605253	[Jan vom Brocke, Michael Rosemann]	Handbook on Business Process Management 2, Str...	2015.0
6605254	[Vincent C. Müller]	Philosophy and Theory of Artificial Intelligen...	2013.0
6605255	[Dieter Baum, Norbert Th. Müller, Richard Rödler]	MMB '99, Messung, Modellierung und Bewertung v...	1999.0

[6605256 rows x 3 columns]

Fino all'anno 1960, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'The FORTRAN automatic coding system.' con 13 autori.
Fino all'anno 1970, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Review: Book Review.' con 72 autori.
Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Review: Book Review.' con 72 autori.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Vorwort.' con 208 autori.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Introduction.' con 2065 autori.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 4921 autori.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 4921 autori.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori è 'Preface.' con 4921 autori.

Fino all'anno 1960, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'computer' appare 143 volte

Fino all'anno 1970, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'computer' appare 843 volte
- 'note' appare 12 volte

Fino all'anno 1980, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'system' appare 3341 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte

Fino all'anno 1990, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'systems' appare 12473 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 17 volte
- 'pp' appare 28 volte
- 'isbn' appare 16 volte

Fino all'anno 2000, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'systems' appare 43977 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 18 volte
- 'pp' appare 34 volte
- 'scanning' appare 21 volte
- 'isbn' appare 17 volte
- 'copyright' appare 10 volte

Fino all'anno 2010, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 168082 volte
- 'database' appare 9 volte
- 'web' appare 8 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'web' appare 17 volte
- 'search' appare 11 volte
- 'computing' appare 33 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 18 volte
- 'pp' appare 34 volte
- 'engineering' appare 59 volte
- 'visual' appare 8 volte
- 'web' appare 6 volte
- 'internet' appare 4 volte
- 'isbn' appare 17 volte
- 'copyright' appare 15 volte

Fino all'anno 2020, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 460372 volte
- 'logic' appare 6 volte
- 'nigeria' appare 25 volte
- 'database' appare 9 volte
- 'circuits' appare 33 volte
- 'web' appare 8 volte
- 'information' appare 16 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'logic' appare 26 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'adaptive' appare 28 volte
- 'rough' appare 29 volte
- 'network' appare 22 volte
- 'web' appare 17 volte
- 'search' appare 12 volte
- 'integer' appare 36 volte
- 'isbn' appare 20 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 18 volte
- 'pp' appare 34 volte
- 'image' appare 13 volte
- 'writing' appare 12 volte
- 'eugh' appare 8 volte
- 'bgh' appare 7 volte
- 'engineering' appare 59 volte
- 'robots' appare 16 volte
- 'pransky' appare 39 volte
- 'robots' appare 35 volte
- 'semantic' appare 8 volte
- 'visual' appare 8 volte
- 'technology' appare 6 volte
- 'q' appare 14 volte
- 'data' appare 3 volte
- 'web' appare 6 volte
- 'internet' appare 4 volte
- 'isbn' appare 17 volte
- 'security' appare 12 volte
- 'learning' appare 5 volte
- 'part' appare 16 volte
- 'transportation' appare 58 volte
- 'digital' appare 9 volte
- 'digital' appare 26 volte
- 'security' appare 4 volte
- 'ivoyeur' appare 60 volte

Fino all'anno 2023, le parole più comuni nelle componenti con almeno 30 pubblicazioni sono:
- 'using' appare 551353 volte
- 'logic' appare 6 volte
- 'nigeria' appare 25 volte

- 'database' appare 9 volte
- 'circuits' appare 34 volte
- 'web' appare 8 volte
- 'information' appare 16 volte
- 'codes' appare 24 volte
- 'logic' appare 38 volte
- 'control' appare 13 volte
- 'isols' appare 9 volte
- 'adaptive' appare 28 volte
- 'rough' appare 30 volte
- 'network' appare 22 volte
- 'web' appare 17 volte
- 'search' appare 12 volte
- 'integer' appare 36 volte
- 'boundary' appare 28 volte
- 'isbn' appare 20 volte
- 'crane' appare 16 volte
- 'reviewers' appare 32 volte
- 'logic' appare 14 volte
- 'axiom' appare 4 volte
- 'note' appare 18 volte
- 'pp' appare 18 volte
- 'pp' appare 34 volte
- 'information' appare 13 volte
- 'writing' appare 18 volte
- 'eugh' appare 10 volte
- 'eugh' appare 12 volte
- 'engineering' appare 59 volte
- 'robots' appare 16 volte
- 'pransky' appare 46 volte
- 'robots' appare 39 volte
- 'semantic' appare 9 volte
- 'visual' appare 8 volte
- 'technology' appare 6 volte
- 'q' appare 14 volte
- 'data' appare 3 volte
- 'virtual' appare 5 volte
- 'web' appare 6 volte
- 'internet' appare 4 volte
- 'isbn' appare 17 volte
- 'security' appare 12 volte

Fino all'anno 1980, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Author's reply.' con un punteggio di popolarità di 4301.
Fino all'anno 1990, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Vorwort.' con un punteggio di popolarità di 16978.
Fino all'anno 2000, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Introduction.' con un punteggio di popolarità di 189580.
Fino all'anno 2010, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.
Fino all'anno 2020, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.
Fino all'anno 2023, la pubblicazione con il maggior numero di autori popolari è 'Editorial.' con un punteggio di popolarità di 551050.

Gli autori che hanno collaborato di più sono: Makoto Takizawa 0001 e Tomoya Enokido, con 550 collaborazioni.