



Dipartimento di Matematica ed Informatica
Relazione progetto Data Mining

Graph App con RShiny

03/04/2023

Studente:

Salvo Luca (Matricola 1000006173)

Indice

1 Introduzione	3
2 Pannello Graph	3
3 Pannello Graph info	4
4 Pannello Path Search	5
Conclusioni	5

1 Introduzione

Il progetto in questione offre agli utenti la possibilità di generare, visualizzare e analizzare grafi utilizzando una varietà di algoritmi di generazione. L'applicazione comprende tre pannelli principali, ognuno dei quali ha uno scopo unico nel processo di manipolazione e analisi dei grafi. Questi pannelli sono il pannello **Graph**, il pannello **Graph Info** e il pannello **Path Search**.

Il pannello **Graph** è l'interfaccia principale per la generazione e la visualizzazione dei grafi. Attraverso questo pannello, gli utenti possono creare grafi selezionando il numero desiderato di nodi e archi e specificando il tipo di algoritmo da utilizzare. Il grafo risultante viene quindi visualizzato in modo visivamente accattivante, consentendo agli utenti di navigare ed esplorare facilmente le varie proprietà del grafo.

Il pannello **Graph Info** fornisce agli utenti informazioni dettagliate sul grafo attualmente visualizzato. Queste informazioni includono metriche come il numero di nodi e bordi, la densità del grafo e il numero di componenti connessi. Questo pannello consente agli utenti di comprendere più a fondo la struttura e le caratteristiche del grafo.

Il pannello **Path Search** consente agli utenti di cercare percorsi nei grafi generati, con due opzioni di ricerca disponibili:

- **Source to Target**
l'utente seleziona un nodo sorgente e un nodo destinazione e l'applicazione restituisce il percorso più breve tra di essi, se esiste
- **Source to All**
l'utente seleziona un nodo sorgente e l'applicazione restituisce il percorso più breve dal nodo sorgente a tutti gli altri nodi del grafo

2 Pannello Graph

Il pannello Graph consente di selezionare un algoritmo di generazione del grafo da un menu a discesa presente nella sidebar, gli algoritmi disponibili sono:

- **Erdos-Renyi $G(n,p)$**
- **Erdos-Renyi $G(n,m)$**
- **Watts-Strogatz**
- **Barabasi-Albert**

I campi di input specifici per ogni algoritmo vengono visualizzati utilizzando la funzione `conditionalPanel`, in base alla selezione dell'utente.

Per **Erdos-Renyi $G(n,p)$** :

- Numero di vertici (input numerico)
- Probabilità (input numerico)

Per **Erdos-Renyi $G(n,m)$** :

- Numero di vertici (input numerico)
- Numero di bordi (input numerico)

Per **Watts-Strogatz**:

- Dimensionalità del reticolo iniziale (input numerico)
- Dimensione del reticolo lungo ogni dimensione (input numerico)
- Connettività del vicinato (input numerico)
- Probabilità di ricablaggio (input numerico)

Per **Barabasi-Albert**:

- Numero di vertici (input numerico)
- Esponente della legge di potenza (input numerico)
- Numero di archi da collegare (input numerico)

Inoltre l'input di selezione del **layout** consente all'utente di scegliere l'algoritmo di layout da utilizzare per la visualizzazione del grafo generato. Le opzioni disponibili sono:

- **Auto**: Sceglie automaticamente un algoritmo di layout in base alle proprietà del grafo.
- **Circle**: Posiziona i nodi su un cerchio
- **Components**: Posiziona i nodi in componenti separati
- **Grid**: Posiziona i nodi in una griglia
- **Sphere**: Posiziona i nodi su una sfera
- **Star**: Posiziona i nodi in uno schema a stella
- **Nicely**: Sceglie un algoritmo di layout che dia luogo a una visualizzazione del grafo più gradevole dal punto di vista estetico.

Infine, è presente un pulsante di azione **Genera** che attiva la generazione del grafo in base all'algoritmo e ai valori di input selezionati dall'utente.

3 Pannello Graph info

Il pannello **Graph info** visualizza varie statistiche e informazioni sul grafo generato.

Per elencare le informazioni in un formato efficiente e leggibile si è optato per l'utilizzo di data lists. Nel complesso, il pannello informativo del grafo fornisce una panoramica completa delle varie statistiche e informazioni sul grafo generato, consentendo agli utenti di comprendere e analizzare meglio il proprio grafo.

- **Numero di vertici**: il numero totale di nodi del grafo
- **Numero di archi**: il numero totale di archi del grafo
- **Densità degli archi**: il rapporto tra il numero di archi del grafo e il numero totale di archi possibili
- **Coefficiente di clustering locale**: la frazione media di coppie di vicini di un nodo che sono connesse tra loro. Viene calcolato per ogni nodo e poi mediato su tutti i nodi del grafo
- **Coefficiente di clustering globale**: la media del coefficiente di clustering locale su tutti i nodi del grafo.
- **Diametro**: la lunghezza del percorso più breve tra una coppia di nodi del grafo.

- **Distanza media:** la lunghezza media del percorso più breve tra tutte le coppie di nodi del grafo.
- **Distribuzione dei gradi:** istogramma del numero di nodi con ciascun valore di grado.
- **Centralità del grado:** la frazione di nodi del grafo a cui un nodo è connesso. Si calcola come il numero di vicini di un nodo diviso per il numero totale di nodi del grafo meno uno.
- **Centralità di prossimità:** l'inverso della somma delle lunghezze dei percorsi più brevi tra un nodo e tutti gli altri nodi del grafo.
- **Centralità tra i nodi:** la frazione dei percorsi più brevi tra tutte le coppie di nodi che passano per un particolare nodo.
- **Triangoli:** il numero totale di triangoli (insiemi di tre nodi reciprocamente connessi) nel grafo. I triangoli sono visualizzati in una tabella con l'etichetta dei nodi dei tre vertici di ciascun triangolo.

4 Pannello Path Search

Il pannello **Path Search** consente all'utente di trovare percorsi nel grafo in base a diversi algoritmi.

L'utente può scegliere tra gli algoritmi **Source to Target** e **Source to All**, che cercano rispettivamente il percorso più breve tra un vertice sorgente e un vertice destinazione o i percorsi più brevi tra un vertice sorgente e tutti gli altri vertici del grafo.

Il pannello include una sidebar in cui l'utente può selezionare l'algoritmo di esecuzione e specificare i vertici di origine e di destinazione, a seconda dell'algoritmo selezionato. Dopo aver selezionato l'algoritmo e specificato i vertici, l'utente può fare clic sul pulsante **Execute** per eseguire la ricerca del/i percorso/i. Il risultato della ricerca è visualizzato nel pannello principale, che comprende un grafico del grafo con i percorsi evidenziati e un **outputUI** che visualizza il risultato della ricerca dei percorsi.

5 Conclusioni

Il codice presentato costituisce un'applicazione Shiny che consente agli utenti di generare, visualizzare e analizzare grafi utilizzando diversi algoritmi di generazione. L'architettura dell'applicazione è ben organizzata, e porta a un'interfaccia utente intuitiva e semplice. Il codice implementa una serie di misure, visualizzate nel pannello **Graph info**, che fornisce una panoramica completa delle proprietà del grafo generato.