

محاسبه‌ی فراگیرهای تجمیعی گراف

پردازش گراف‌های بسیار بزرگ به منابع زیاد و گاهی غیر قابل دسترس احتیاج دارد. برای مثال در گرافی با n رأس و m یال، اگر n چند میلیون باشد، تخصیص $O(n^2)$ کلمه‌ی حافظه یا اجرای یک الگوریتم با پیچیدگی زمانی $O(n^2)$ با کامپیوترهای رایج غیر ممکن یا بسیار کند است. اما در صورتی که تعداد یال‌های گراف ورودی کم باشد، الگوریتم‌هایی که پیچیدگی زمانی یا حافظه‌ی آنها $O(m)$ باشد، به راحتی قابل اجرا خواهند بود. از این رو، یکی از راه‌هایی که برای پردازش گراف‌های بسیار بزرگ به کار گرفته می‌شود، حذف تعدادی از یال‌های این گراف‌ها است تا پردازش آنها سریع‌تر گردد و از سوی دیگر ویژگی‌های مورد نظر در گراف چندان تغییر نکنند. در صورتی که ویژگی مورد نظر فاصله‌ی رأس‌ها از یکدیگر باشد، گراف حاصل یک فراگیر (Spanner) نامیده می‌شود.

یک فراگیر H از گراف G دارای کشش (α, β) است اگر به ازای هر دو رأس u و v شرط $d_G(u, v) \leq d_H(u, v) \leq d_G(u, v) \times \alpha + \beta$ برقرار باشد ($d_G(u, v)$ فاصله‌ی رأس‌های u و v در گراف G است). در صورتی که ضریب α برابر یک باشد، به فراگیر حاصل، فراگیر تجمعی β گفته می‌شود. در این پروژه برخی الگوریتم‌های انتخاب فرگیرنده تجمعی از یک گراف مطالعه، پیاده‌سازی و ارزیابی می‌شوند.

گام‌های اصلی پروژه:

تمرکز اصلی این پروژه فراگیرهای تجمعی ۲ با $O(n^{3/2})$ یال، فراگیرهای ۴ با $O(n^{5/5})$ یال و فراگیرهای تجمعی ۶ با $O(n^{4/3})$ یال می‌باشد [۱،۲].

۱ مطالعه‌ی چند الگوریتم انتخاب فراگیر

۲ پیاده‌سازی برخی از الگوریتم‌های مطالعه شده

۳ ارزیابی الگوریتم‌های پیاده‌سازی شده

سازماندهی گزارش پروژه:

فصل اول: مقدمه و بیان مسئله؛ دلایل محاسبه‌ی فراگیر؛ کاربردها.

فصل دوم: مفاهیم پایه؛ مفاهیم اولیه‌ی گراف؛ مفهوم فراگیر گراف.

فصل سوم: کارهای پیشین؛ تاریخچه‌ی مختصری از نتایج منتشر شده در مورد الگوریتم‌های فراگیر گراف.

فصل چهارم: الگوریتم‌های محاسبه‌ی فراگیر؛ برای سه حالت اشاره شده.
فصل پنجم: ارزیابی الگوریتم‌ها؛ داده‌های مورد استفاده؛ شیوه‌ی ارزیابی؛ نتایج ارزیابی.
فصل ششم: نتیجه‌گیری.

مراجع

1. S. Chechik, "New Additive Spanners," pp. 498–512 in **ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms**, ACM (2013).
2. M.B.T. Knudsen, "Additive Spanners: A Simple Construction," pp. 277–281 in **Scandinavian Symposium and Workshops – Algorithm Theory**, Springer (2014).