

تمرین کامپیوتری سوم – استنتاج علی

بهراد منیری
۹۵۱۰۹۵۶۴
bemoniri@live.com

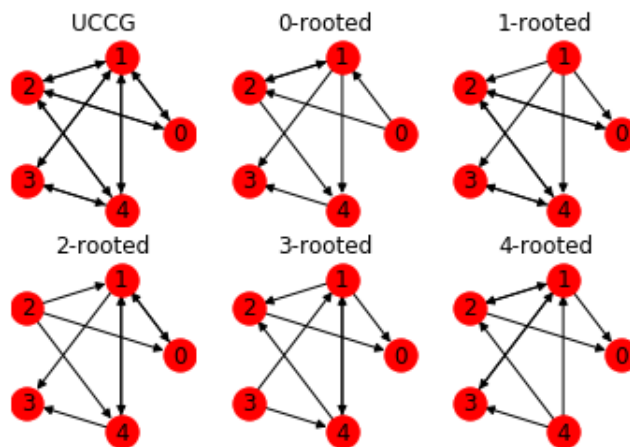
دانشکده‌ی مهندسی برق – دانشگاه صنعتی شریف

پیاده‌سازی الگوریتم شمارش تعداد اعضای هر کلاس هم‌ارزی مارکوف

در این تمرین الگوریتم مطرح شده در [۱] را در پایتون به کمک کتابخانه‌ی networkx پیاده‌سازی می‌کنیم.

۱ تابع chainCom

این تابع UCCG و یک گره از آن را در ورودی گرفته و خروجی آن گراف اساسی (CPDAG) ای است که از روت قرار دادن گره داده‌شده به‌دست می‌آید. این تابع همچنین تمام Chain Component های گراف ساخته شده را نیز خروجی می‌دهد. برای آزمون صحت پیاده‌سازی الگوریتم، از مثال بخش 3.2.1 مقاله‌ی [۱] استفاده می‌کنیم. شکل (۱) یک گراف UCCG و تمام v-rooted essential graph های آن را نشان می‌دهد. خروجی مطابق نتایجی است که در خود مقاله مطرح شده است.



شکل ۱: خروجی الگوریتم برای مثال مقاله‌ی [۱]

۲ تابع sizeMEC

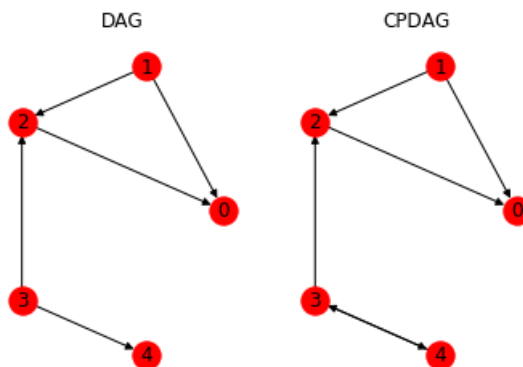
این تابع در ورودی یک گراف UCCG را می‌گیرد. هر UCCG نمایش‌دهنده‌ی یک کلاس هم‌ارزی مارکوفی است. این تابع در خروجی تعداد اعضای گراف هم‌ارزی مارکوف مربوط به UCCG داده‌شده را در خروجی برمی‌گرداند. (لطفاً تابع adjCountMEC و CountMEC را نیز ببینید.) در این بخش نیز مثال مطرح شده در [۱] را بررسی می‌کنیم. این گراف در شکل (۱) رسم شده است. خروجی الگوریتم ما عدد ۱۴ است که همان نتیجه‌ی مقاله است.

۳ تابع randomDAG

این تابع در ورودی خود تعداد راس‌های مطلوب و احتمال وجود هر بال را گرفته و در خروجی یک DAG تصادفی با ویژگی‌های یادشده را برمی‌گرداند.

۴ تابع dag2cpdag

این تابع یک DAG را در ورودی گرفته و در خروجی یک CPDAG برمی‌گرداند. قواعد Meek در این تابع پیاده‌سازی شده‌اند. شکل (۲) نمونه‌ای از اجرای این الگوریتم است.



شکل ۲: به دست آوردن گراف اساسی یک گراف جهت‌دار بدون دور

۵ تابع CountMEC

این تابع بر خلاف توابع قبل که یک گراف UCCG می‌گرفتند، یک CPDAG در ورودی گرفته و تعداد اعضای کلاس هم‌ارزی مربوط به آن را برمی‌گرداند.

برای تست کردن این تابع، تعداد اعضای کلاس هم‌ارزی گراف شکل (۱) و شکل (۲) را به دست می‌آوریم. این تابع به درستی برای گراف (۱) عدد ۱۴ و برای گراف (۲) عدد ۲ را باز می‌گرداند.

۶ تابع adjCountMEC

این تابع کاملاً مشابه تابع CountMEC است با این تفاوت که در ورودی، ماتریس مجاورت گراف را می‌گیرد.

۷ Uniform Sampling

برای این بخش تنها دو تابع dag2cpdag و randomDAG پیاده‌سازی شدند که برای نمونه‌برداری کلاس هم‌ارزی با یونیفورم نمی‌توان به صورت بدیهی از آنها استفاده کرد.

- [1] HE, Y., JIA, J., AND YU, B. Counting and exploring sizes of markov equivalence classes of directed acyclic graphs. *Journal of Machine Learning Research* 16 (2015), 2589–2609.