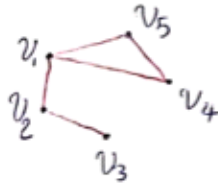


بیج فضا

گراف

گراف به صورت یک دو تایی $\langle V, E \rangle$ تعریف می شود که در آن: $V-1$ مجموعه رئوس یا $|V|=n$
 $E-2$ مجموعه یال ها یا گراف. هر یال

یک دنبلی (v_i, v_j) است که $v_i, v_j \in V$ و $|E|=m$



مثال $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$

$E = \{(v_1, v_2), (v_1, v_4), (v_1, v_5), (v_2, v_3), (v_3, v_4), (v_4, v_5)\}$

اصطلاح

همسایه بودن: v_i و v_j همسایه اند \leftrightarrow بین آنها یال باشد

مجموعه همسایه های v_i : $N(v_i) = \{v_2, v_4, v_5\}$

درجه: تعداد همسایه ها $d(v_i) = 3$

قضیه $\sum_{v_i \in V} d(v_i) = 2|E|$ اثبات: هر یال برابر درجه در رأس حساب می شه

تقسیم: * تعداد رأس های با درجه فرد، زوج است.

قضیه: در گراف در رأس با درجه برابر دارد. اثبات: n رأس درجه ها 0 تا $n-1$ دلی به $n-1$ با هم نمی توانند باشند!

کشت (tail): دنباله ای از رأس ها که گراف به صورت v_1, v_2, \dots, v_n جلوه می کند به این معنی که (v_i, v_{i+1}) یک یال است.

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_4, v_1, v_4, v_2$

رأس تکراری ✓ یال تکراری ✓


گذر (walk): کشت بدون یال تکراری $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_4, v_1, v_4, v_2$
 رأس تکراری ✓

مسیر: کشتی که رأس تکراری ندارد
 v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 \checkmark یال تکراری \checkmark

دور: مسیری که رأس ابتدا و انتها یک دارد v_1, v_2, v_3, v_4, v_1


مدار: کشتی که رأس ابتدا و انتها یک دارد.

طوقه (loop): یالی که دو رأس یکسان را به هم وصل می کند.

- طوقه (loop): یالی که در سیکل دارد 
- یال موازی: یال‌های بین دو رأس ثابت.


گراف ساده: طوقه و یال موازی ندارد.

گراف همبند: گرافی که بین هر دو رأس آن یک مسیر وجود داشته باشد.

• مؤلفه همبندی: هر گراف تا همبند از تعدادی مؤلفه همبندی تشکیل شده. 

رأس برشی: رأسی که با حذف آن تعداد مؤلفه‌های همبندی را زیاد کند.

• یال برشی: یالی که 

گراف مکمل: رأس‌های مجاور یال‌هایی که در خود داده نمی‌گوشی این هستند. 

یال‌های \bar{G}

$$|E| + |\bar{E}| = \binom{n}{2}$$

گراف کامل: یال‌های داده. $\bar{G} = \emptyset$

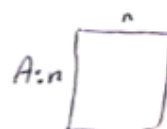
Δ : درجه بیشینه

δ : درجه کمینه

زیرگراف: زیرمجموعه از رأس‌ها و زیرمجموعه یال‌های بین آن‌ها.

زیرگراف القایی: زیرگراف با تمام یال‌های بین همان رأس‌ها.

* پیاده‌سازی گراف



① ماتریس مجادلت

* آیا بین مدل رأسی هست؟ $O(1)$

• لیست همسایه رأسی x ? $O(n)$

• ماتریس همسایه $A[n][n]$ گراف G ، n یال وجود داشته باشد. ماتریس همسایه $A[n][n]$ گراف G ، n یال وجود داشته باشد. ماتریس همسایه $A[n][n]$ گراف G ، n یال وجود داشته باشد.

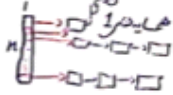
.....

* نسبت محاسبه تمام رأس x ؟ $O(n)$

* حافظه ؟ $O(n^2)$

سوال $\leftarrow A$ ماتریس مجاورت باشد. A^2 چه چیز را نشان می دهد. \leftarrow مثلاً کنت به طول 2 وجود دارد یا نه. برابر هر رأس قطر بیشتر در هر رأس (کنت به طول 2 با خودی)

A^k \leftarrow کنت به طول k بین دو رأس

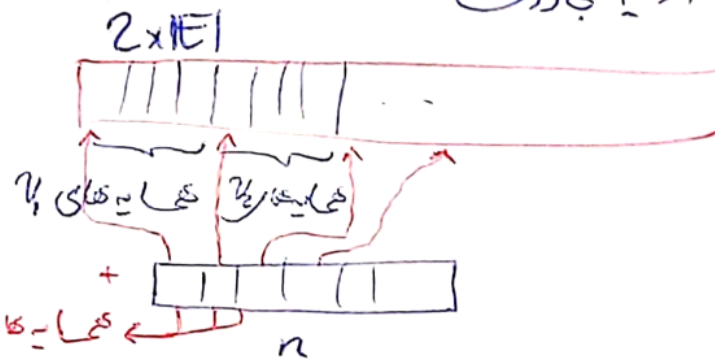
② نسبت مجاورت 

* آیا بین n و d_i داریم ؟ $O(d_i)$

* نسبت محاسبه تمام x ؟ $O(d_i)$

* حافظه $O(n+m)$
 2^m

③ آرایه مجاورت



+ همایه های n از کجا شروع می شوند.

* آیا بین n و d_i داریم ؟ $O(d_i)$

* نسبت محاسبه تمام x ؟ $O(d_i)$

* حافظه $O(m+n)$
 2^m