

در دو لایه کامپیویشن گراف این دو گراف متفاوت شد.

حل سوال ۲۰۳ :

ماتریس انتقال پیاده روی تصادفی را می توان با استفاده از ماتریس مجاورت A و ماتریس درجه D توصیف کرد.
فرض کنید P ماتریس انتقال باشد، جایی که P_{ij} احتمال حرکت از گره i به گره j را در یک مرحله از راه رفتن تصادفی نشان می دهد. داریم:

$$P_{ij} = \frac{1}{\deg(i)} \times A_{ij}$$

که در آن $\deg(i)$ درجه گره i است و A_{ij}

ورودی در ماتریس مجاورت مربوط به لبه بین گره های i و j است. عبارت $(1/\deg(i))$ نشان دهنده احتمال حرکت از گره i به گره j است، با توجه به اینکه ما در حال حاضر در گره i هستیم، این احتمال متناسب با وزن لبه بین گره های i و j (یعنی A_{ij}) است، اما درجه گره i نیز عاملی می شود تا اطمینان حاصل شود که مجموع احتمالات در تمام مقاصد ممکن برابر ۱ است. مذبذباتذاری ماتریسی، ماتریس انتقال را می توانیم به صورت زیر بیان کنیم:

$$P = D^{-1}A$$

که در آن D^{-1} معکوس ماتریس D است. این معادله به طور موثر ماتریس مجاورت A را با معکوس درجه هر گره مقایسه می کند، به طوری که سطرها ی ماتریس حاصل با ۱ جمع می شوند، این تقنین می کند که مجموع احتمالات انتقال در تمام مقاصد ممکن با توجه به گره فعلی i به ۱ می رسد.

به طور خلاصه، ماتریس گذار پیاده روی تصادفی را می توان با استفاده از ماتریس مجاورت A و ماتریس درجه D توصیف کرد و با $P = D^{-1}A$ داده می شود.

حل سوال ۲۰۴ :

برای یادگیری BFS یا GNN، باید یک تابع پیام، یک تابع جمع و یک قانون به روز رسانی تعریف کنیم.

تابع پیام باید به گره ها اجازه دهد تا بر اساس حساسازی های فعلی خود پیام های را به همسایگان خود ارسال کنند. در این مورد، ما می خواهیم گره ها در صورتی که توسط BFS بازدید شده اند (به عنوان مثال اثر تقبیه آن ها) با همسایگان خود پیام ارسال کنند تا تابع پیام را می توان به صورت $m_{ij} = h_j$ تعریف کرد. که در آن h_j پیامی است که از گره j به گره i ارسال می شود، h_j حساسازی فعلی گره j است و i و j گره های مجاور هستند.

تابع جمع:

تابع جمع باید پیام های دریافت شده توسط هر گره از همسایگان خود را جمع آوری کند. در این حالت، ما می خواهیم تابع جمع حداکثر مقدار دریافتی را تولید، زیرا اثر هر یک از همسایگان بازدید شده با گره مورد بازدید قرار می گیرد.

ادامه ۲.۶:

تابع تجمع را می توان به صورت $\{a_i \mid i \in N, a_i = \max\{m_i\}$ تعریف کرد. که در آن a_i پیام جمع شده برای تکرار i است، N مجموعه تکرارهای مجاور است و \max نشان دهنده ی ترفیق حداکثر مقدار روی مجموعه است.

قانون به روز رسانی:

قانون به روز رسانی باید جاسازی های هر تکرار را بر اساس پیام انبوه دریافت شده توسط آن تکرار به روز کند.

در این مورد، ما می خواهیم قانون به روز رسانی را روی ۱ تقسیم کنیم (به عنوان مثال، اگر پیام جمع وری شده باشد)

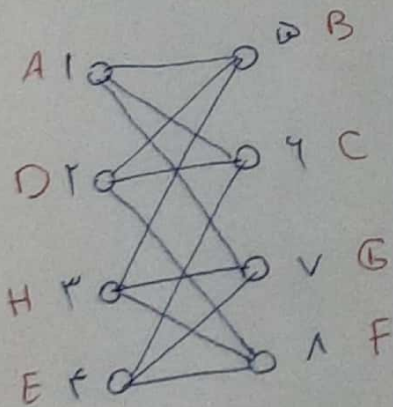
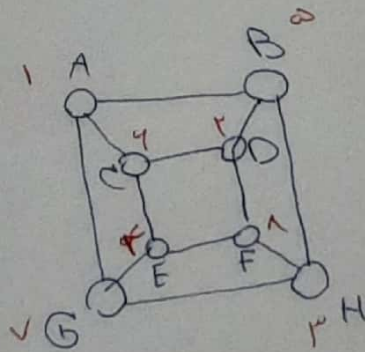
در غیر این صورت ۰ باشد. قانون به روز رسانی را می توان به صورت:

$$h_i \rightarrow \begin{cases} 1 & a_i = 1 \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

که با تقسیم به روز شده تکرار i است. (نشان دهنده ی انتخاب است)

به صورت کلی، این تابع پیام، تابع تجمع و قانون به روز رسانی به GNN اجازه می دهد تا با انتشار اطلاعات مربوط به تکرارهای بازدید شده از طریق نمودار، امری کامل آلگوریتم BFS را کامل بیاورد.

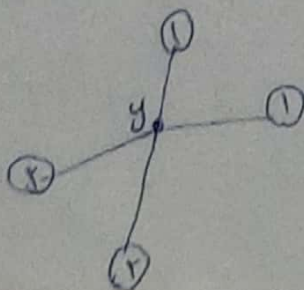
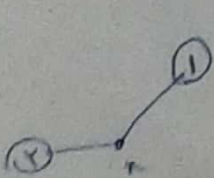
حل سوال ۴.۱:



- | | |
|-------------------|-------------------|
| $1 \rightarrow A$ | $5 \rightarrow B$ |
| $2 \rightarrow D$ | $6 \rightarrow C$ |
| $3 \rightarrow H$ | $7 \rightarrow G$ |
| $4 \rightarrow E$ | $8 \rightarrow F$ |

نما:

حل سوال ۴.۲:



$A = \max$
 $B = \text{mean}$
 $C = \text{sum}$

$A(m) = 2 \xrightarrow{\max}$ مشخص ندارد
 $A(y) = 2$
 $B(m) = 1.5 \xrightarrow{\text{mean}}$ مشخص ندارد
 $B(y) = 1.5$
 $C(m) = 10 \xrightarrow{\text{sum}}$ مشخص دارد
 $C(y) = 4$