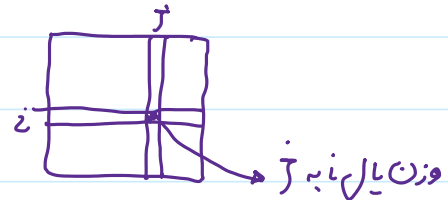
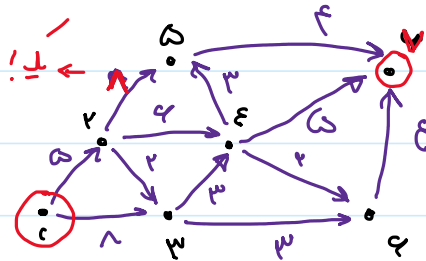


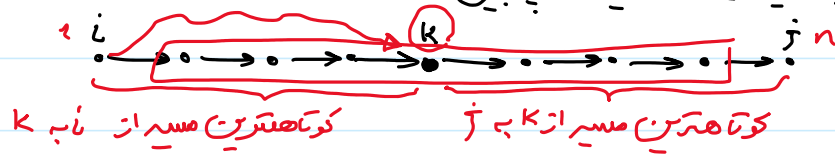
موضوع کوتاه ترین مسیر در گراف وزن دار.

سوال: گراف وزن دار و جهت دار  $G$  داده شده است. هدف پیدا کردن کوتاه ترین مسیر بین  $v_1$  و  $v_n$  است.



→ 1 → 2 → 5 → 7 : 10

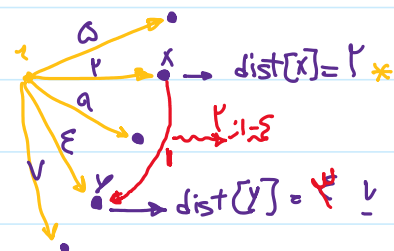
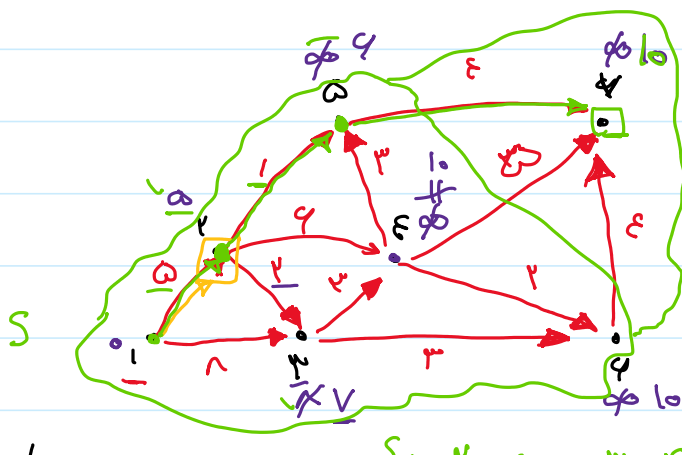
فرض کنید مسیر زیر کوتاه ترین مسیر بین راس  $1$  تا  $n$  باشد:



\* منتهی پیدا کردن فاصله راس  $1$  تا  $n$  معادل منتهی پیدا کردن فاصله راس  $1$  تا همه راس های دیگر است.

Single source shortest : SSSP Path

گراف وزن دار و جهت دار  $G$  داده شده است. کوتاه ترین مسیر از راس  $1$  به همه راس های دیگر را پیدا کنید.





الگوریتم دایسترا:  $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

$S = \{1\}$

$dist[] \rightarrow$  فاصله آن راس تا راس 1

$dist[2] = 5$  \* در هر مرحله، راس با  $dist$  کمینه را از  $V/S$

$\rightarrow dist[3] = 1$  راس  $k$  اضافه کنید.  $\leftarrow$  فاصله آن راس تا 1 برابر با

$dist[5] = \infty$   $dist$  آن در این لحظه است.

\*  $dist$  سایر راس ها خارج از  $S$  را که این راس به آن ها یال دارد راس به روز کنید.

مقدارهای اولیه  $\left\{ \begin{array}{l} S = \{1\} \\ \forall j \in N(1) : dist[j] = w(1, j) \\ \forall j \notin N(1) : dist[j] = \infty \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{for } (i : 2 \rightarrow n) \{ \\ \text{let } k \text{ be a vertex in } V/S \text{ with min } dist \\ \text{add } k \text{ to } S \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{for every } j \in N(k) \\ \text{if } (w(k, j) + dist[k] < dist[j]) \\ \quad dist[j] = dist[k] + w(k, j) \end{array} \right.$



$\left\{ \begin{array}{l} \text{for every } j \in N(k) \\ \text{if } (w(k, j) + dist[k] < dist[j]) \\ \quad dist[j] = dist[k] + w(k, j) \end{array} \right.$

ماندگار است

برای کمینه هم جاری

لیست مجاورت:  $O(n^2 + m)$

برای کمینه جاری

لیست مجاورت:  $O(n \log n + m \log n) \leftarrow m \log n$

هم کمینه

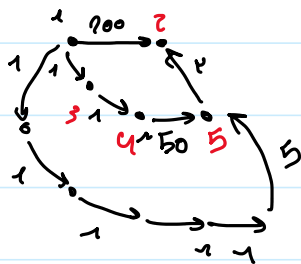
لیست مجاورت.  $O(n \log n + m)$

هم فینو پای

insert delete min decrease key

هم کینه  
هم فینو پای

|             | insert   | delete min | decrease key |
|-------------|----------|------------|--------------|
| هم کینه     | $\log n$ | $\log n$   | $\log n$     |
| هم فینو پای | 1        | $\log n$   | 1            |



\* فرض : وزن تمام یال ها +

اگر یال منفی داشته باشیم ؟

+ اگر داریم دایره با یال های با وزن منفی کار نمی کند.

