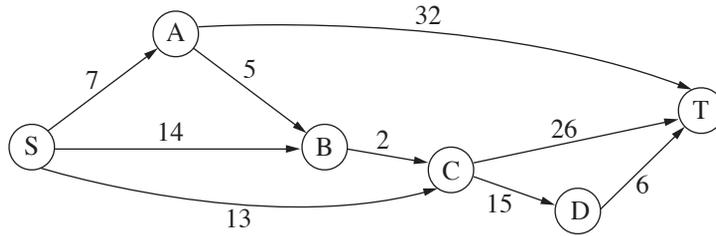


5. في هذا السؤال بندان، "أ - ب"، لا علاقة بينهما. أجبوا عن البندين.

أ. أمامكم رسم بيانيّ موزون G_1 :



(1) أيّ الخوارزميات يُعيد المسار الأقصر (الأقلّ وَزناً) بين رأسين في رسم بيانيّ موزون (ليس سالباً) أيّاً كان؟

ما هي تعقيدات زمن تشغيل الخوارزميات؟ علّلوا إجاباتكم.

إضافةً إلى ذلك، شغلّوا الخوارزميات الذي كتبتموه، بالنسبة للرسم البيانيّ المعطى G_1 ، من العقدة S إلى العقدة T. نفّذوا متتابعة، مرحلة تلو الأخرى، واكتبوا المسار وطوله (مجموع أوزانه).

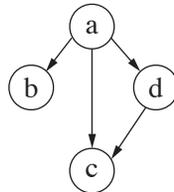
(2) بالنسبة لرسم بيانيّ G موزون أيّاً كان، شغلّنا الخوارزميات الذي يجد المسار الأقصر (الأقلّ وَزناً) بين رأسين،

وحصلنا على مسار يمرّ عبر الأقواس $E(e_1, e_j, e_m, \dots)$.

- هل المسار الأقصر بين الرأسين سيبقى بالضرورة مطابقاً (سابقاً نفسه) إذا ضُرب في x ($1 < x$) وَزناً كل واحد من الأقواس في الرسم البيانيّ؟ علّلوا إجاباتكم.

- هل المسار الأقصر بين الرأسين سيبقى بالضرورة مطابقاً (سابقاً نفسه) إذا كُبر بـ x ($1 < x$) وَزناً كل واحد من الأقواس في الرسم البيانيّ؟ علّلوا إجاباتكم.

ب. أمامكم رسم بيانيّ موجّه G :



(1) اعرضوا مسخّي DFS من رأس البداية a ، بحيث تنتج شجرتان ارتفاعهما مختلفان.

(2) أضيفوا أصغر عدد ممكن من الأقواس، بحيث تنتج في ثلاثة مسوح DFS من الرأس a ، ثلاث شجرات ارتفاعاتها

مختلفة. ارسموا الرسم البيانيّ بعد الإضافة، واعرضوا ثلاثة المسوح.