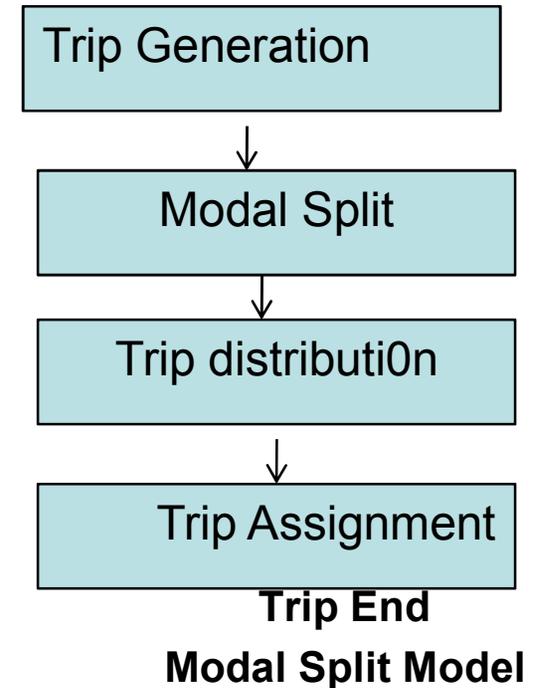
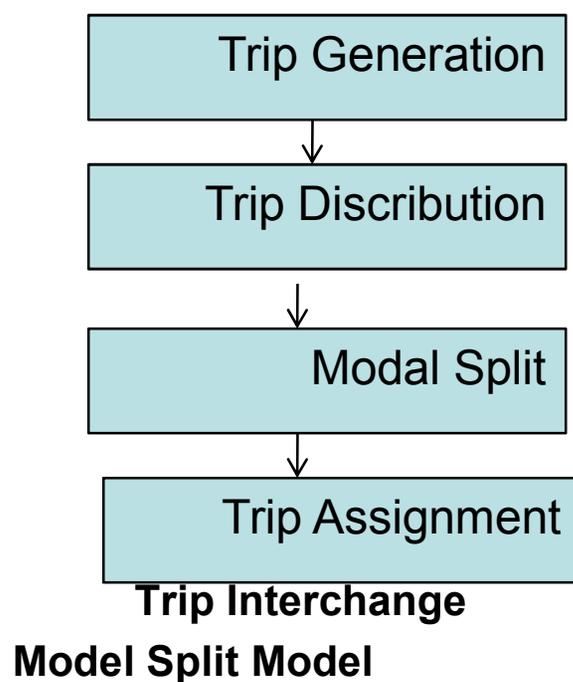


تقسيم الرحلات على وسائل النقل المختلفه MODAL SPLIT(CHOICE)

تعريفات عامه :

- يقصد بعملية تقسيم الرحلات ايجاد نصيب كل وسيله من وسائل النقل المتوفره فى نظام النقل من رحلات الافراد سواء كان هذا النصيب نسبه مئوية او عدد رحلات
- ويمكن تقسيم عمليه تقسيم الرحلات على وسائل النقل المختلفه على حسب ترتيبها فى مراحل التنبؤ بالطلب على النقل الى قسمين أساسين كمايلى :-



العوامل التي تؤثر على اختيار وسيلة النقل

١- عوامل خاصة بخصائص الرحلة :

- أ- طول الرحلة
- ب- الغرض من الرحلة
- ج- الوقت الذي تتم فيه الرحلة

٢- عوامل خاصة بخصائص الراكب

مثل الدخل ؛ ملكية العربيه ؛ المركز الاجتماعي ؛ تركيبة العمر ؛ النوع (ذكر أو أنثى)

٣- عوامل خاصة بنظام النقل

- أ- تكلفة النقل النسبيه بين وسيلة وأخرى
- ب- مستوى الخدمه لكل وسيله نقل من حيث الراحة والامان وسهولة الانتقال من وسيلة الى أخرى
- ج- زمن الرحله الذي تأخذه وسيلة النقل نفسها لقطع المسافه

نماذج الاحتمالية : Probabilistic Models

- تعتمد هذه الطريقة على حساب احتمالية استخدام كل وسيلة من وسائل النقل المتاحة في منطقة الدراسة ؛
- بمعلومية عدد الرحلات الكلية بين مصدر وهدف محددين يمكن ايجاد عدد رحلات كل وسيلة .
- من أشهر نماذج الاحتمالية في تقسيم الرحلات على وسائل النقل المختلفة نموذج Logit ؛

الفروض الاساسية التي بنى عليها نموذج logit

١. أى فرد يريد الانتقال من مكان الى اخر يواجه مجموعه من الاختيارات ؛
٢. هذه الاختيارات لا تعتمد على بعضها البعض ولا يمكن اختيار غير خيار واحد فقط من هذه المجموعة .
٣. كل فرد (T) يحاول تقييم كل اختيار أو بديل (i) من مجموعه الاختيارات طبقاً لدالة محده تسمى دالة المنفعة (U_{it}) Utility Function
٤. تعتمد دالة المنفعة على خصائص كل من البديل والفرد والبيئة المحيطة .
٥. للسهولة تم افتراض أن داله المنفعة خطية في متغيراتها وتأخذ الصوره الاتيه .

$$U_{it} = a_0 + a_1 * X_1 + a_2 * X_2 + \dots + a_n * X_n$$

حيث :

U_{it} = دالة المنفعة للبديل (i) والفرد (T)

X_1, X_2, \dots, X_n = العوامل المختلفه التي تؤثر في اختيار الوسيله .

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ ؛ ثوابت يتم معايرتها

٦. دالة المنفعة السابقه يلاحظ أنها عشوائيه Random وليست محددة Deterministic وذلك للأسباب الآتية :

- عدم اشتمال الدالة على كل المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في عملية الاختيار .
- عدم الدقه في اختيار شكل الداله الصحيح .
- الاطفاء الموجوده في قياس بعض المتغيرات .
- وجود اختلاف في قدرات واذواق الافراد في عملية الاختيار .

٦- وبافتراض عدم وجود اختلاف في اذواق الافراد فان احتماليه اختيار وسيله نقل ما يمكن أن تعطى باستخدام نموذج Logit كالتالي .

$$P_{(i|ct)} = \frac{e^{u_i}}{e^{u_1} + e^{u_2} + \dots + e^{u_i} + \dots + e^{u_k}}$$

حيث :

$\exp (\text{Utility Function}) = e^{u_i}$ للبدال i ؛

$K =$ عدد البدائل المتاحة

مثال

إذا كان حجم الطلب على النقل بين منطقتين هو ٣٥٠٠ رحلة شخص / يوم ، وكانت وسائل النقل المتاحة بين هاتين المنطقتين هما الحافلة الكبيرة والحافلة الصغيرة وكانت دالة المنفعة لهاتين الوسيلتين هما كما يلي

$$U = -0.02 - .01 OPC - 0.015 TT$$

حيث OPC هي التكلفة بالقرش وTT هو زمن الرحلة بالدقيقة، فإذا كان ثمن تعريف الحافلة الكبيرة هي ٣٥ قرش والحافلة الصغيرة هي ٧٥ قرش وزمن الرحلة للحافلة الكبيرة هو ٣٥ دقيقة والحافلة الصغيرة هو ٢٥ دقيقة، والمطلوب ما يلي:

- نصيب كل من الوسيلتين من حجم الركاب بين المنطقتين
- تعريف الحافلة الكبيرة التي يتساوى عندها نصيب كل من الوسيلتين

الحل

• نصيب كل من الوسيلتين من حجم الركاب بين المنطقتين

$$U_{bus} = -0.02 - .01 (35) - 0.015 (35) = -0.895$$

$$U_{mb} = -.02 - .01 (75) - .015 (25) = -1.145$$

$$P_{bus} = \frac{e^{bus}}{e^{bus} + e^{mb}} = \frac{e^{-0.895}}{e^{-0.895} + e^{-1.145}} = 0.562$$

$$P_{mb} = \frac{e^{mb}}{e^{bus} + e^{mb}} = \frac{e^{-1.145}}{e^{-0.895} + e^{-1.145}} = 0.438$$

$$\text{Trips (buses)} = 0.562 * 3500 = 1967$$

$$\text{Trips (mb)} = 0.438 * 3500 = 1533$$

- تعريف الحافلة الكبيرة التي يتساوى عندها نصيب كل من الوسيلتين

$$U_{bus} = U_{mb}$$

$$U_{bus} = -1.145 = -.02 - .01 \text{ OPC} - .015 \text{ 35}$$

$$\text{OPC bus} = 60 \text{ ps}$$



Model Step #4...

Traffic Assignment
(Route Choice)

تخصيص الرحلات Traffic Assignment

• تخصيص الرحلات على شبكة النقل : هو ايجاد مسار كل وسيلة من وسائل النقل على شبكة الطرق وبالتالي ايجاد حجم المرور علي كل وصلة

أهداف تخصيص الرحلات على شبكة النقل :

١. تقييم قدرة الشبكة الحاليه على تحمل حجم الرحلات المتوقع مستقبلاً .
٢. تقييم قدرة الشبكة المقترحه بعد عمل التعديلات والتحسينات عليها
٣. المفاضله بين عدة شبكات مقترحة للطرق لاختيار أحسن البدائل .

Traffic Assignment تخصيص الرحلات

البيانات المطلوبة لعملية التخصيص

- تفصيلات شبكة الطرق باطوالها وتقاطعاتها
- السرعة الحرة او الزمن الحر
- السعة المرورية لكل وصلة
- اتجاه الحركة على كل وصلة
- العوامل التي يمكن ان تؤثر على اختيار مسار معين
- العلاقة بين حجم المرور والسعة
- تكلفة النقل

Traffic Assignment تخصيص الرحلات

ملاحظات

- يجب التأكد من أنه يتم تخصيص الرحلات بوحدات مركبة وليس بوحدات فرد

$$\text{Trips (vehicle trips)} = \text{Trips (person trips/Occupancy)}$$

- يجب التأكد من تخصيص الرحلات بوحدات مركبة /يوم الى وحدات مركبة /ساعة

$$\text{DHV (veh/hr)} = K. \text{ ADT (veh/day)}$$

Traffic Assignment تخصيص الرحلات

ملاحظات

يجب معرفة نوع كل طريق والتعامل معه بالطريقة المناسبة

One way street



Multilane Highway



Two-Lane Two Way



Traffic Assignment تخصيص الرحلات

طرق عمل تخصيص الرحلات

- ١- طريقة حجم المرور الاجمالي all or nothing assignment
- ٢- طريقة التخصيص التدريجي Incremental assignment
- ٣- طريقة تقيد السعة Capacity restraints
- ٤- طريقة اتزان شبكات النقل Network equilibrium

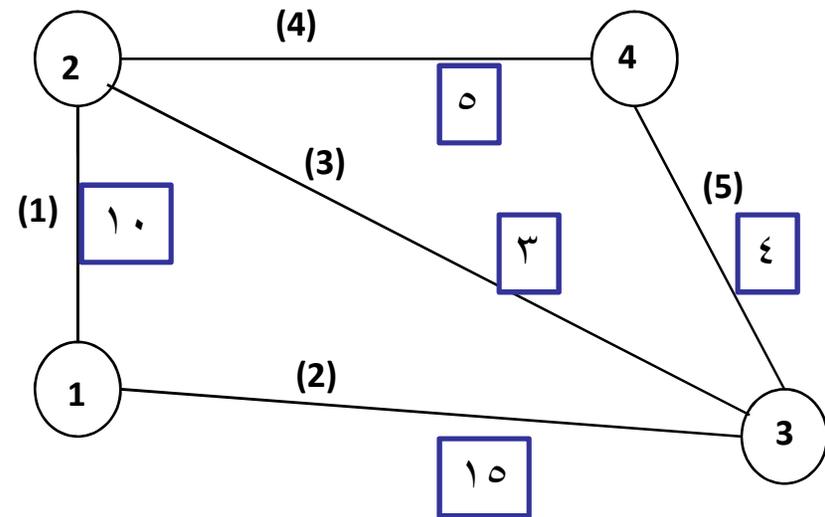
١- طريقة حجم المرور الاجمالي all or nothing assignment

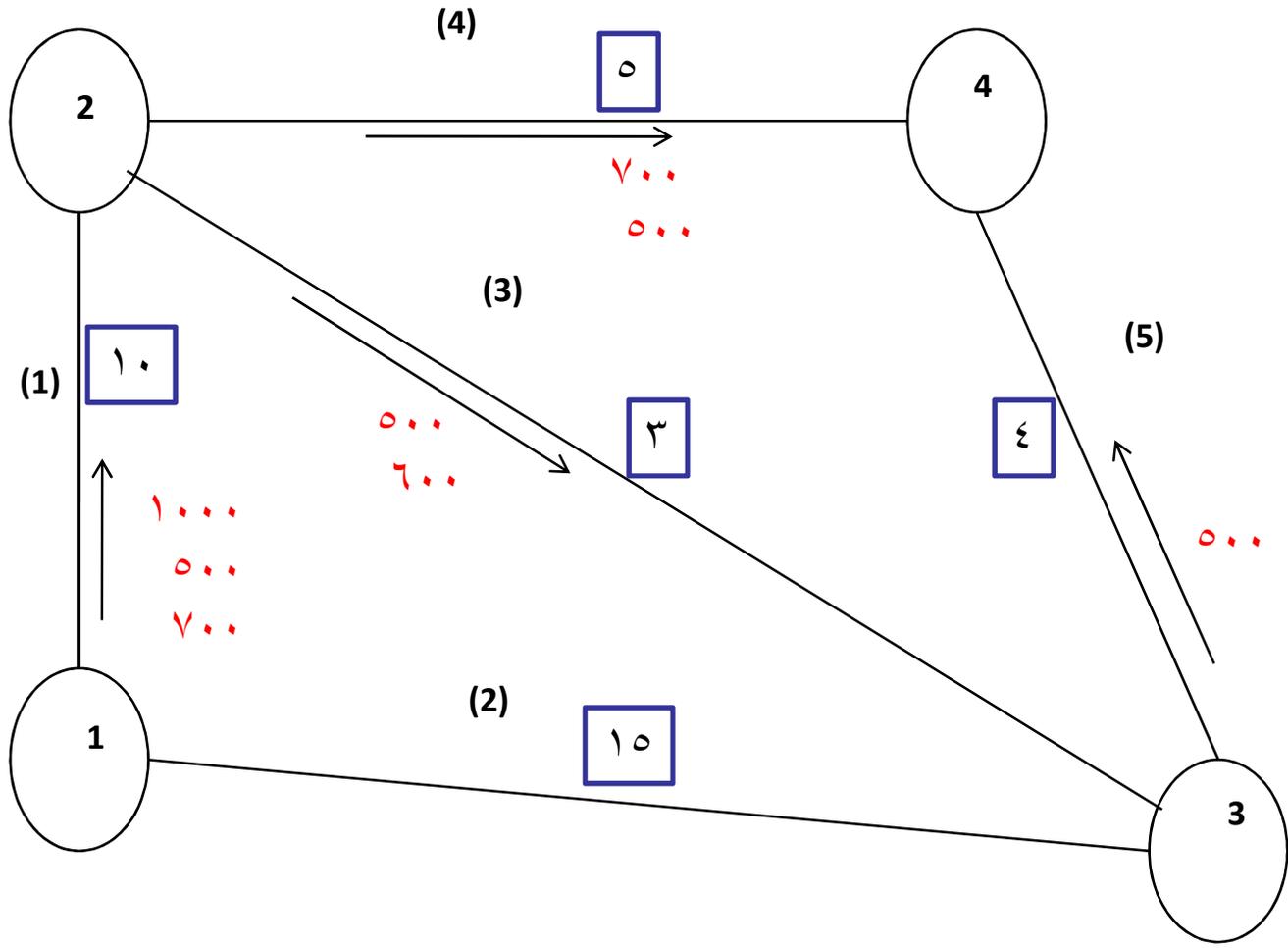
- تعتمد على وضع اجمالي حجم المرور بين منطقتين على أقل مسار بينهما طبقا للزمن الحر
- الزمن الحر هو الزمن على الطريق عندما يكون حجم المرور عالية تقريبا بصفر
- لا تأخذ في الاعتبار سعة الطريق في عملية التخصيص
- يتم اهمال تأثير حجم المرور على الزمن على كل وصلة
- ينتج عنها وصلات عليها حجم مرور صفر
- غير شائعة الاستخدام

مثال

مدينة تتكون من اربعة مناطق تحليل مرورية، فاذا كان حجم المرور وشبكة الطرق بالازمنة الحرة كما هو موضح فيما يلي، والمطلوب تخصيص حجم المرور بطريقة اجمالي حجم المرور:

F t	١	٢	٣	٤
١	٠	١٠٠٠	٥٠٠	٧٠٠
٢	٠	٠	٦٠٠	٥٠٠
٣	٠	٠	٠	٥٠٠
٤	٠	٠	٠	٠





٢- طريقة التخصيص التدريجي Incremental assignment

- يتم تخصيص جزء من حجم المرور بين كل المناطق (١٠% مثلا) على الزمن الحر
- يتم حساب الزمن الجديد الناتج من تخصيص الجزء الاول باستخدام العلاقة بين الزمن وحجم المرور impedance function
- يتم تخصيص الجزء الثاني على الزمن الناتج
- يتم حساب الزمن الجديد الناتج من حجم المرور في المرحلتين السابقتين لتخصيص الجزء الثالث وهكذا الى أن يتم تخصيص اجمالي حجم المرور

مثال

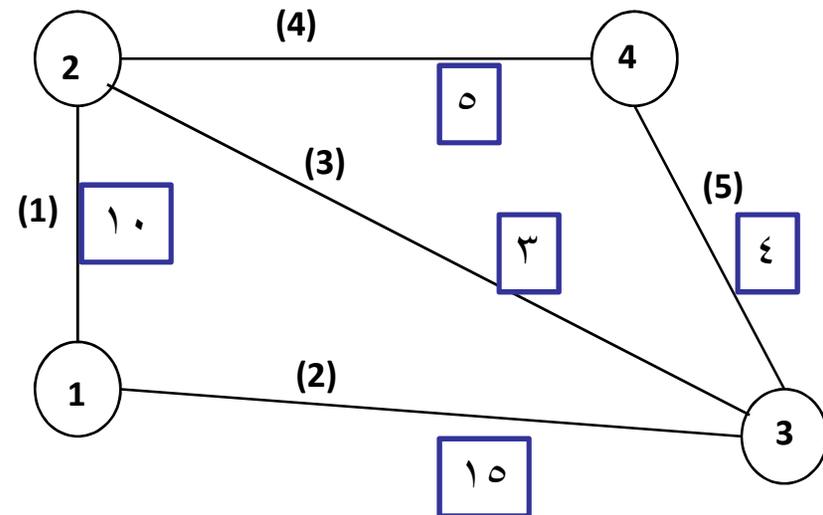
لنفس المثال السابق، المطلوب تخصيص حجم المرور بطريقة التخصيص التدريجي (نسبة تزايد ٢٥%)
 اذا علم أن العلاقة بين حجم المرور والزمن كما يلي

$$T = T_0 + (v/c)^4$$

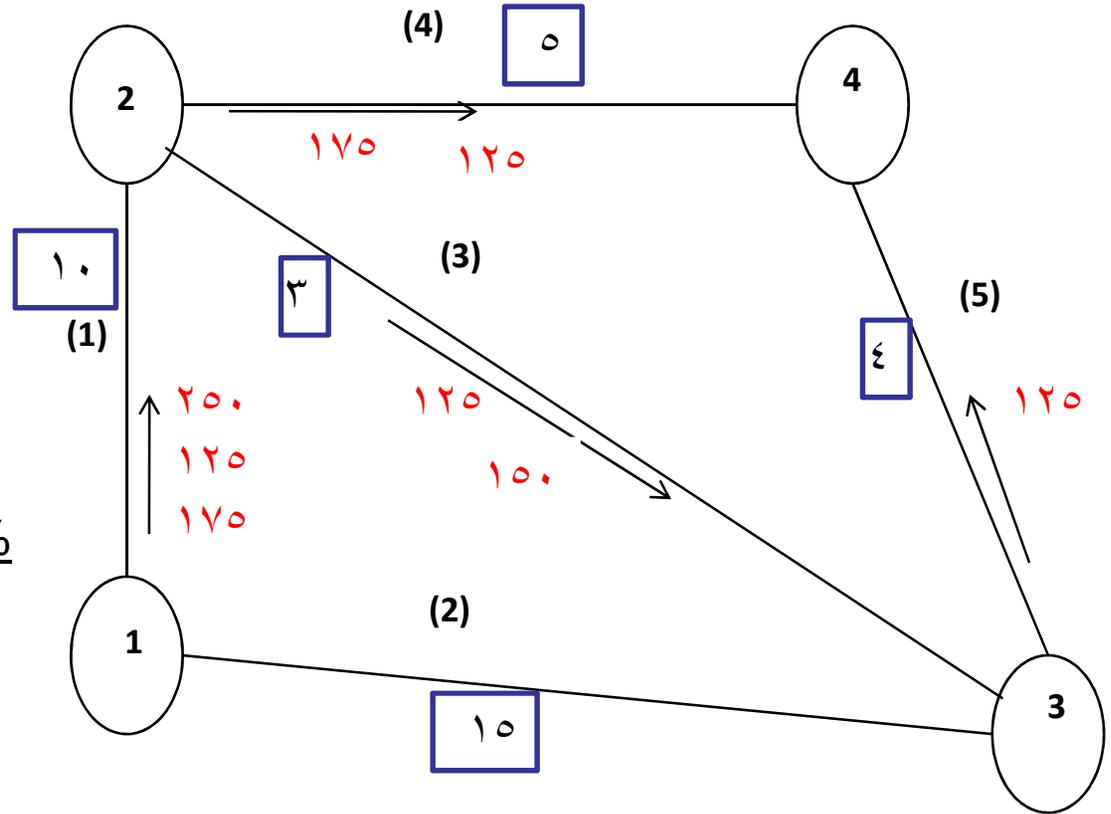
حيث T الزمن على الوصلة عند حجم مرور V ، T_0 الزمن الحر على الوصلة، C سعة الوصلة، حيث
 سعة الوصلات كما يلي

link	1	2	3	4	5
Capacity	400	500	250	350	300

F	t	١	٢	٣	٤
١	.	١٠٠٠	٥٠٠	٧٠٠	
٢	.	.	٦٠٠	٥٠٠	
٣	.	.	.	٥٠٠	
٤	



F t	۱	۲	۳	۴
۱	.	۲۰.	۱۲۰	۱۷۰
۲	.	.	۱۰.	۱۲۰
۳	.	.	.	۱۲۰
۴



Calculation of time after the 1st 25%

$$T = T_0 + (v/c)^4$$

$$T_1 = 10 + (550/400)^4 = 13.575$$

$$T_2 = 15 + (0/500)^4 = 15$$

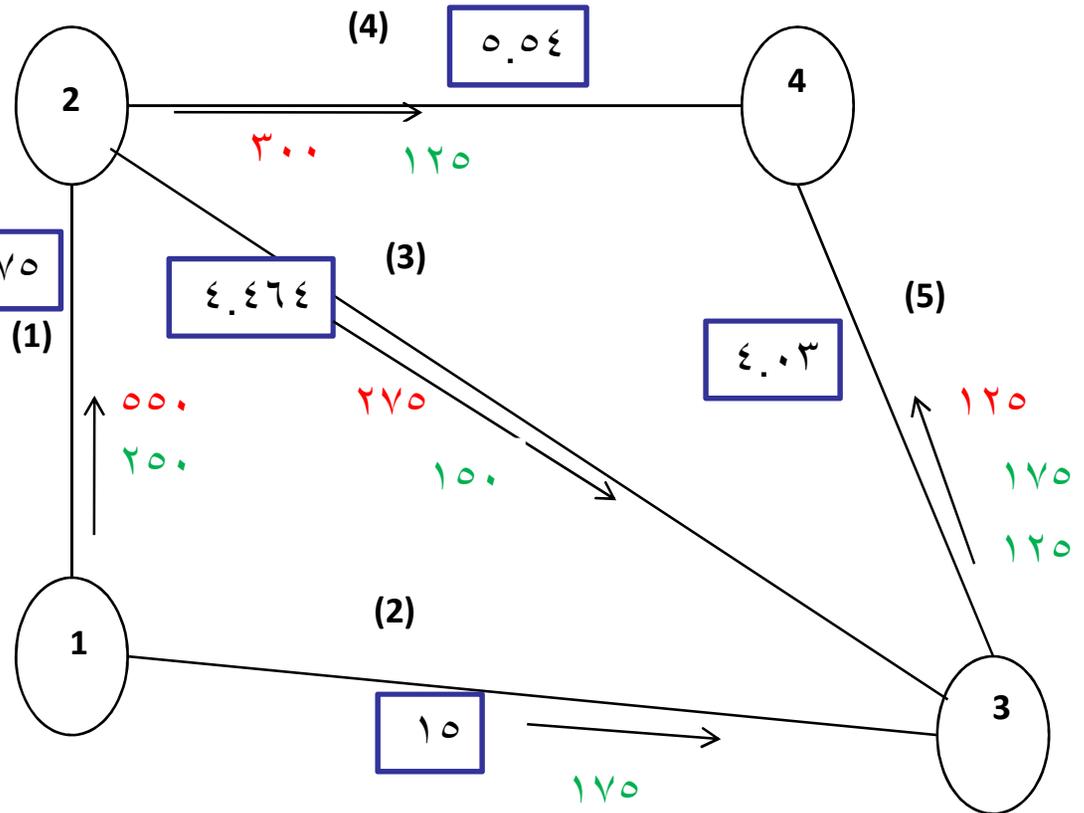
$$T_3 = 10 + (275/250)^4 = 4.464$$

$$T_4 = 5 + (300/350)^4 = 5.54$$

$$T_5 = 4 + (125/300)^4 = 4.03$$

F	t	١	٢	٣	٤
١	.	.	٢٥٠	١٢٥	١٧٥
٢	.	.	.	١٥٠	١٢٥
٣	١٢٥
٤

Assignment of the 2nd 25%



Calculation of time after the 2nd 25%

$$T = T_0 + (v/c)^4$$

$$T_1 = 10 + (800/400)^4 = 26$$

$$T_2 = 15 + (300/500)^4 = 15.216$$

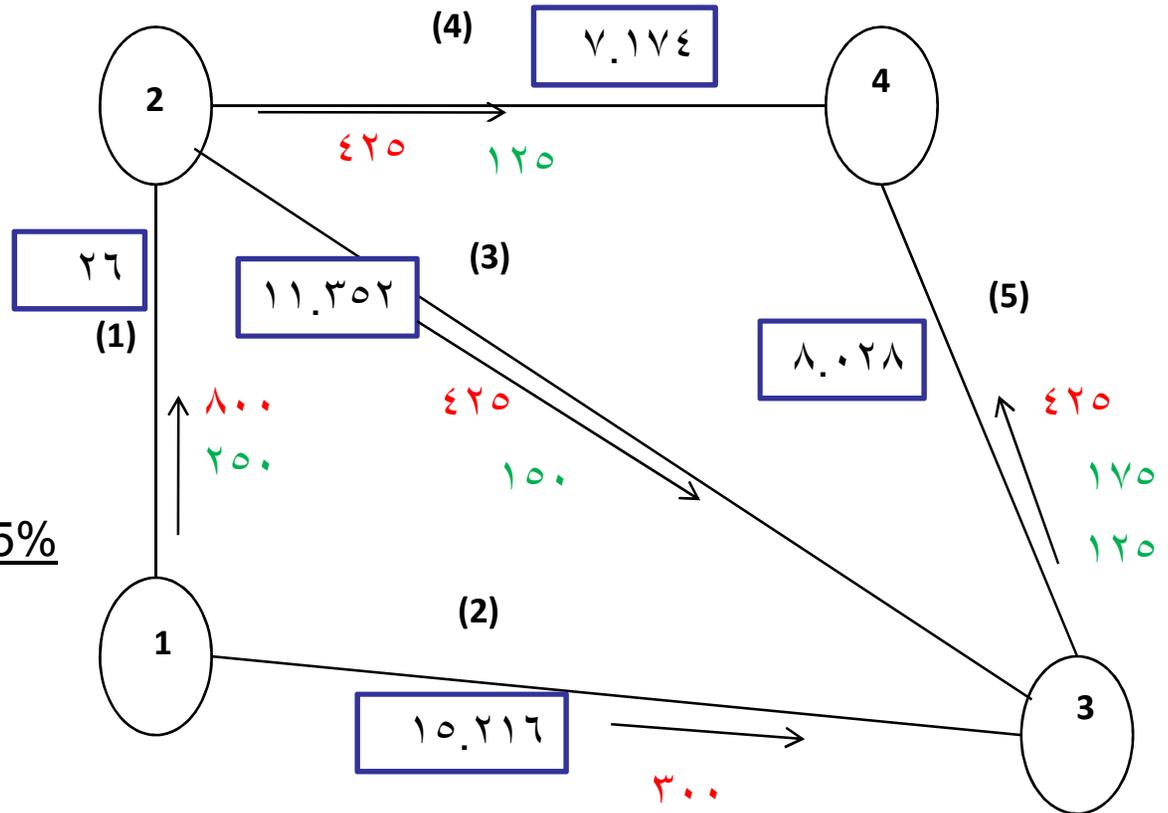
$$T_3 = 10 + (425/250)^4 = 11.352$$

$$T_4 = 5 + (425/350)^4 = 7.174$$

$$T_5 = 4 + (425/300)^4 = 8.028$$

F	t	١	٢	٣	٤
١	.	.	٢٥٠	١٢٥	١٧٥
٢	.	.	.	١٥٠	١٢٥
٣	١٢٥
٤

Assignment of the 3rd 25%



Calculation of time after the 3rd 25%

$$T = T_0 + (v/c)^4$$

$$T_1 = 10 + (1050/400)^4 = 57.48$$

$$T_2 = 15 + (600/500)^4 = 17.034$$

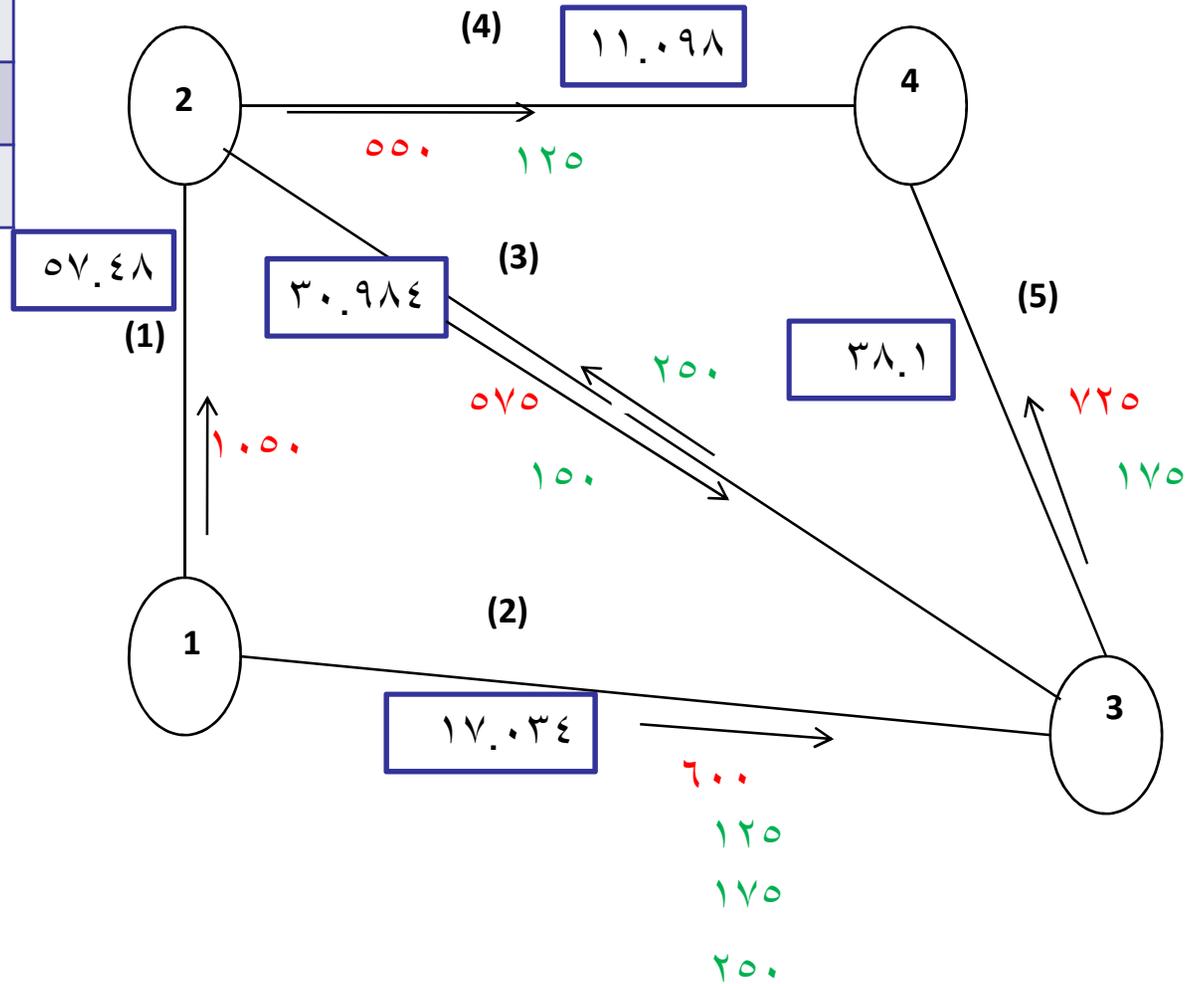
$$T_3 = 10 + (575/250)^4 = 30.984$$

$$T_4 = 5 + (550/350)^4 = 11.098$$

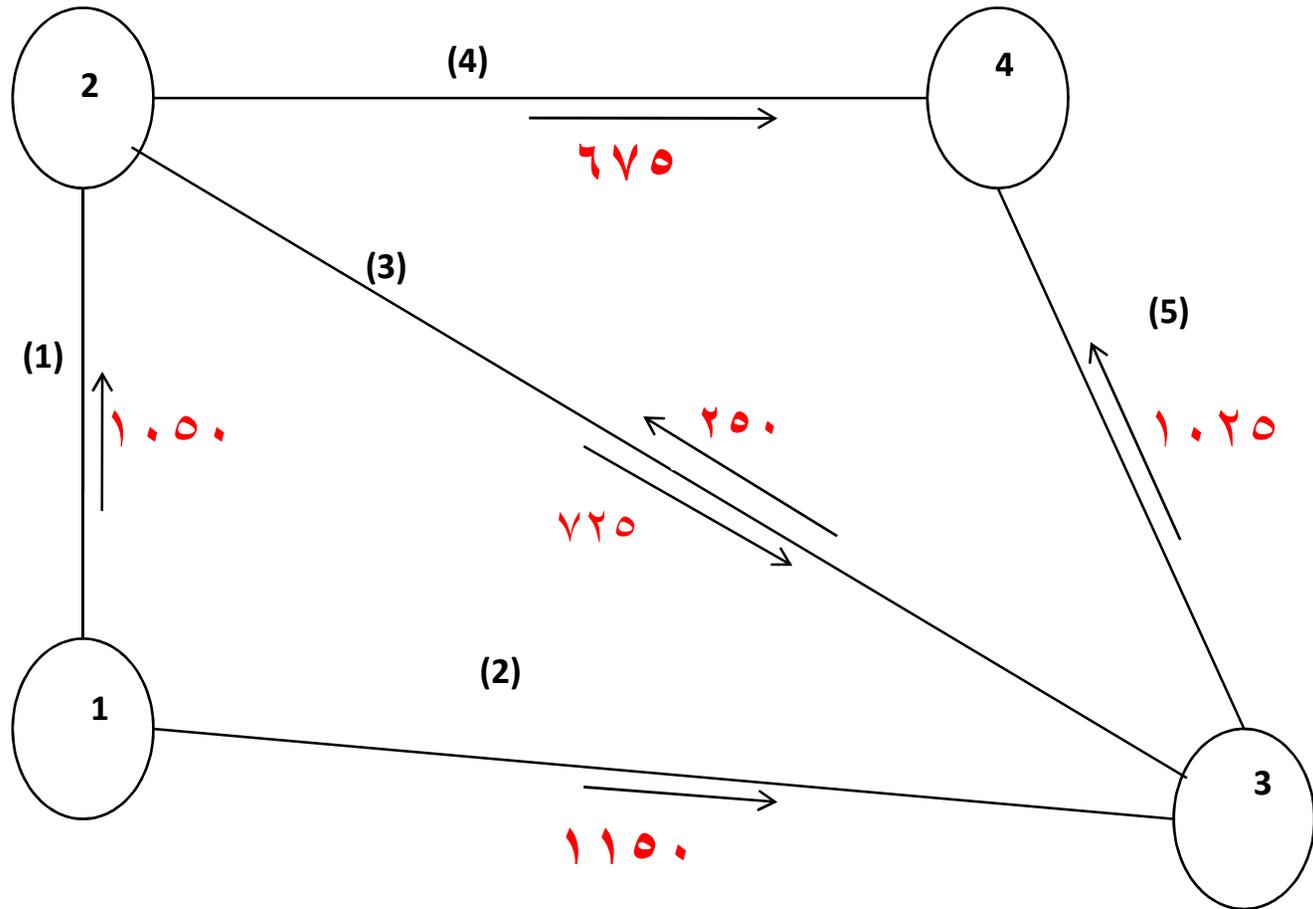
$$T_5 = 4 + (725/300)^4 = 38.1$$

F t	۱	۲	۳	۴
۱	.	۲۰.	۱۲۰	۱۷۰
۲	.	.	۱۰.	۱۲۰
۳	.	.	.	۱۲۰
۴

Assignment of the 4th 25%



Final traffic volume



مزايا و عيوب الطريقة التتابعية

المزايا

- ١- سهولة التطبيق والفهم
- ٢- تعطي نتائج دقيقة ومقبولة
- ٣- يوجد العديد من برامج الحاسب الالي التي تستخدمها

العيوب

- ١- لا تحاكي التصرف الطبيعي للانسان حيث ان الانسان لا يفكر بنفس ترتيب المراحل الاربعة المتتابة ولكن يدمج الاربعة مراحل في مرحلة واحدة
- ٢- الخطأ في مرحلة قد يؤثر على باقي المراحل التالية
- ٣- بعض المتغيرات التي تستخدم في مرحلة ما يمكن أن تتغير في مرحلة تالية