

الفصل الأول: نظرية الشبكات (Network Theory)

1. المفهوم والأهمية:

- الأهمية: تحليل شبكة النقل يعكس التطور الاقتصادي للدولة (رأي فيتزجيرالد (Fitzgerald).
- الهدف: التباين في الشبكات يعكس التباين في الظروف الاقتصادية والاجتماعية.
- التحول للطبولوجيا:
- * يتم تحويل الخريطة الواقعية إلى "خريطة طبولوجية" (Graph).
- * علم الطبولوجيا: يدرس أنماط العقد والوصلات.
- * ملاحظة هامة: في الطبولوجيا يحدث "تشويه" للمسافة والاتجاه (الخط المتعرج = الخط المستقيم طالما نقاط البداية والنهاية واحدة).

2. الأنماط البنيوية للشبكات:

- أ) المسارات (Paths): سلسلة نقاط، كل نقطة ترتبط بالتالية فقط (بداية ونهاية، لا تفرع).
- ب) الشجيرات (Trees): شبكة مفتوحة ومتفرعة (لا يمكن العودة لنقطة البداية دون تكرار الطريق).

ج) الدارات (Circuits): شبكة مغلقة (يمكن العودة لنقطة البداية).
3. قوانين ومؤشرات القياس (هام للامتحان):

(أ) مؤشر بيتا (Beta Index) - قياس الترابط:

- القانون: بيتا = عدد الوصلات ÷ عدد العقد

- الدلالة:

* أقل من 1: شبكة مفككة (شجيرات).

* يساوي 1: شبكة بها مدار واحد.

* أكبر من 1: شبكة معقدة ومتراصة.

(ب) مؤشر جاما (Gamma Index) - قياس التشعب:

- القانون: جاما = عدد الوصلات ÷ 3 (عدد العقد - 2)

- الدلالة: قيمته بين (0 إلى 1). كلما اقترب من 1 كانت الشبكة كاملة التشعب.

(ج) كثافة حركة المرور (Traffic Density):

تقاس بـ 3 طرق لتحديد نقاط الاختناق:

1. بالنسبة للسكان = عدد السيارات (24 ساعة) ÷ إجمالي السكان

2. بالنسبة للطرق = عدد السيارات (24 ساعة) ÷ إجمالي أطوال الطرق

3. بالنسبة للمساحة = عدد السيارات (24 ساعة) ÷ مساحة المنطقة

(د) مؤشر الانعطاف (Detour Index) - كفاءة الطريق:

- القانون: (طول الطريق الفعلي ÷ طول الطريق المستقيم) $\times 100$
- انحراف إيجابي: انحناء الطريق لخدمة مدن أخرى (مفيد اقتصادياً).
- انحراف سلبي: انحناء الطريق بسبب عوائق طبيعية كالجبال (غير مفيد).

(هـ) مؤشر شيمبل (Shimbel Index) - إمكانية الوصول:

- يعتمد على مصفوفة المسافات.
- القاعدة: العقدة التي تملك "أقل مجموع مسافات" هي العقدة الأكثر مركزية.

☞ الفصل الثاني: نظرية التفاعل (Interaction Theory)

=====

1. الجذور التاريخية:

- المؤسس: إدوارد أولمان (Ullman) في الخمسينات.
- المرجع: كتاب (American Commodity Flow).
- الأساس: تأثير بنظرية "هبات الموارد" (Factor Endowment) لبيرتل أولين.

2. شروط التفاعل الثلاثة (ثلاثية أولمان):

أ) التكامل (Complementarity): وجود فائض في مكان (عرض) وعجز في آخر (طلب).

ب) الفرص البديلة (Intervening Opportunity): المستهلك يفضل المصدر الأقرب. وجود بديل قريب يقلل التفاعل مع البعيد.

ج) إمكانية النقل (Transferability): أن تكون تكلفة النقل مناسبة لقيمة السلعة.

3. نموذج الجاذبية (Gravity Model):

- الأصل: مشتق من قانون نيوتن للجاذبية.
- الوظيفة: التنبؤ بحجم الحركة (سفر، هاتف، بضائع) بين مدينتين.
- القانون اللفظي: التفاعل يتناسب طردياً مع السكان وعكسياً مع المسافة.
- المعادلة الرياضية:

قوة التفاعل = ثابت $(K) \times [(سكان أ \times سكان ب) \div المسافة بينهما]$
* وظيفة الثابت (K) : تبسيط الأرقام الكبيرة الناتجة عن ضرب الملايين.

الفصل الثالث: تخطيط شبكة النقل

أولاً: تخطيط الشوارع (Urban Streets)

1. التصنيف الوظيفي للشوارع:

* شوارع محلية (Local): لخدمة السكان، سرعة بطيئة، نهايات مغلقة (Cul de sac).

* شوارع تجميعية (Collector): تنقل الحركة من المحلية للرئيسية، بها خدمات تجارية.

* شوارع رئيسية (Main): لحمل المرور الكثيف، تفصل الأحياء، يمنع الانتظار الجانبي.

* طرق سريعة (Highways): للربط بين المدن، تشمل (Free Ways) طرق حرة و (Park Ways) طرق حدائقية).

2. أنظمة التخطيط:

* الشبكة المتعامدة (Grid): تشبه الشطرنج. (ميزة: سهولة التصميم / عيب: كثرة التقاطعات ومملة).

* الشبكة القطرية (Radial): إشعاعية من المركز. (ميزة: سهولة الوصول للمركز / عيب: اختناق المركز).

* الشبكة الكنتورية (Functional): تتماشى مع التضاريس. (ميزة: الأقل تكلفة والأجمل / عيب: صعوبة التصميم).

ثانياً: تخطيط السكك الحديدية (Railroads)

- التعامل مع الضوضاء: يفضل تخصيص الأراضي المجاورة للصناعة والمخازن.
- المناطق السكنية: يجب عمل منطقة عازلة (Buffer Zone) وتشجير بعمق 50-70 متر.

- المزلقانات (التقاطعات السطحية):

- * تمثل خطورة شديدة وتعطيل للمرور
- * الحل الأمثل: إلغاؤها واستبدالها بأنفاق أو كباري (فصل المستويات).

ثالثاً: تخطيط المطارات (Airports)

1. تصنيف المطارات (حسب طول الرحلة):

- * محلية (Local): أقل من 800 كم.
- * رئيسية (Trunk): حتى 3000 كم.
- * قارية (Continental): داخل القارة.
- * بين القارات (Inter-Continental): عبر المحيطات (الأكبر مساحة).

2. الأسطح التخيلية (مناطق الأمان حول المطار):

- * السطح الأساسي (Primary): حول الممر مباشرة.
- * السطح الأفقي (Horizontal): دائرة تعلو المطار بـ 45 متر.
- * السطح المخروطي (Conical): يمتد للخارج بميل.
- * سطح المدخل (Approach Zone): (الأخطر) هو قمع الهبوط والإقلاع، يمتد لـ 15 كم ويجب خلوه من العوائق.

3. اختيار الموقع:

* الضوضاء: يجب ألا تزيد عن معدلات (الديسيبل) المسموحة للسكن.

* الوصول: زمن الوصول من المدينة للمطار لا يزيد عن 30 دقيقة.

* الجو: البعد عن الضباب والدخان.