

جامعة دمشق  
كلية الهندسة المدنية

# التقاطعات المرورية Traffic Intersection



## التقاطعات المرورية (Traffic Intersection):

- هي المنطقة المشتركة بين طريقين أو أكثر ، تتمثل مهمتها الأساسية في توفير امكانية تغيير المركبات لمساراتها باتجاهات مختلفة.
- تعتبر التقاطعات المرورية مكوناً حرجاً في نظام النقل لأنها يجب أن تحقق التوازن بين معايير:

الكفاءة و الأمان و السرعة و الكلفة و السعة

- وهذا ما يسمى تقييم التقاطعات المرورية من خلال مؤشرات ومعايير الأداء .measures of effectiveness

# تصنيف التقاطعات المرورية

يوجد عدة معايير لتصنيف التقاطع المروري مثل:

---

1- حسب طبيعة الموقع

---

2- عدد الأذرع

---

3- مستوى التقاطع

---

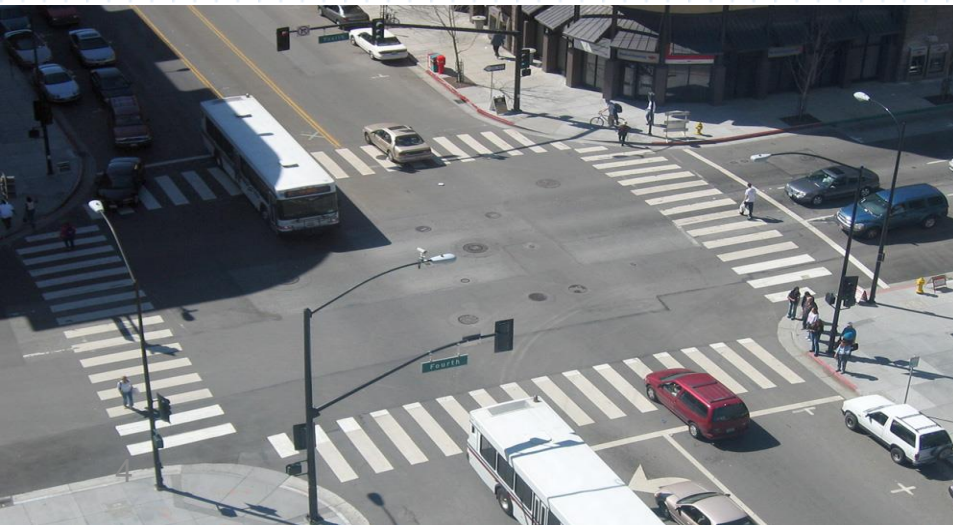
4- أسلوب التحكم المروري

# 1- حسب طبيعة الموقع:

➤ تقاطعات خارج المدن rural intersection :



➤ تقاطعات داخل المدن urban intersection :





### 3- حسب مستوى التقاطع:

#### تقاطعات بمستوي واحد (Intersections):



#### تقاطعات بعدة مستويات (Interchanges):



➤ في تقاطعات المستوي الوحيد، تضطر المركبات للتوقف إما خلف الضوء الأحمر

(في حال وجود إشارة ضوئية) أو تضطر للتوقف بحثاً عن فجوة زمنية مناسبة للعبور

(في حال كان التقاطع غير ضوئي).

➤ في تقاطعات المستويات المتعددة فإنها توفر سعة مرورية أعلى ومستويات خدمة

(أرفع وأفضل) مقارنة مع تقاطعات المستوى الواحد.

يعود ذلك إلى أن فصل الطرق باستخدام أكثر من مستوى سيفصل الحركات المرورية

الرئيسية عن بعضها، وهذا ما سيخفف من ضرورة استخدام إشارات ضوئية، ويوفر حركة

مستمرة دون انقطاع ويقلل من نقاط التعارض مع الحركات المرورية الأخرى.

## 4 - تصنيف التقاطعات حسب أسلوب التحكم المروري:

➤ التقاطعات غير المنظمة بإشارات مرورية (Unsignalized Intersections)

➤ التقاطعات المنظمة بإشارات مرورية (Signalized Intersections)

➤ التقاطعات الدوارة (Roundabouts)



## ➤ التقاطعات غير المنظمة بإشارات مرورية (Unsignalized Intersections)

وهي التقاطعات التي لا يتم ضبط عمليات المرور فيها بواسطة الإشارات المرورية و تقسم إلى:

■ تقاطعات غير منظمة بشاخصات مرورية.

■ تقاطعات (TWSC) two-way stop-controlled يتم التحكم بذراعين بالشاخصات المرورية.

■ تقاطعات (AWSC) all-way stop-controlled يتم التحكم بجميع الأذرع بالشاخصات المرورية.

○ تتميز هذه التقاطعات كونها لا تتطلب تكلفة عالية لتشغيلها كما هو الحال في التقاطعات الضوئية.

○ كما تتميز بسهولة الحركة وانخفاض زمن التأخر للرحلة فقط في حال كون الغزارات المرورية

منخفضة.

○ تصل المركبات على أحد أذرع التقاطع حسب توزيع بواسون ومن ثم تقف على التقاطع بحثاً عن

فجوة زمنية مناسبة بين المركبات التي تسير على الاتجاه المتعامد.

## ➤ التقاطعات المنظمة بإشارات مرورية (Signalized Intersections)

- وهي عبارة عن التقاطعات التي يتم ضبط عمليات المرور فيها بواسطة إشارات المرور الضوئية.
- تتطلب هذه التقاطعات تكلفة عالية لتشغيلها أي تكلفة تركيب الإشارات الضوئية وتوقيتها وتصميمها وصيانتها.
- تتميز بوضع نظام للحركة مما يخفف من تضارب الحركات ويخفف من زمن التأخير في حال كون الغزارات المرورية مرتفعة.
- تعتبر التقاطعات الضوئية النوع الأكثر شيوعاً في التقاطعات الهامة داخل المدن.
- تصل المركبات هنا على أحد أذرع التقاطع وتشكل صفوفاً من المركبات خلال الضوء الأحمر، ومن ثم يتم تصريفها خلال فترة الضوء الأخضر.

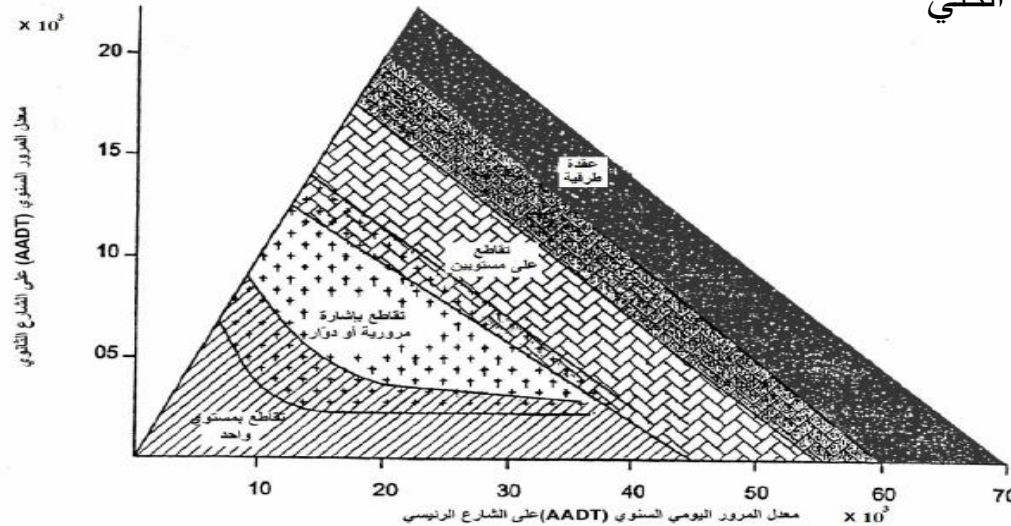
## ➤ التقاطعات الدوارة (Roundabouts)

- وهي عبارة عن تقاطعات تحتوي على جزيرة دائرية في منتصفها، بحيث تضطر المركبات لتخفيف سرعتها والدوران حول الدوار.
- تكون أذرع التقاطع ضوئية أو غير ضوئية أو متنوعة.
- تتميز بأن حوادث الاصطدام فيها لا تحدث بزوايا قائمة كما هو الحال في التقاطعات التقليدية، ولكن تحصل حوادث الاصطدام بزوايا صغيرة وبسرعات منخفضة نسبياً.

# مقاييس التأثير Measures of effectiveness (MOE) تتضمن :

## • مقاييس الأداء

- الإشعاع
- الطاقة واستهلاك الوقود
- الطاقة الإنتاجية
- معدل الحوادث
- السرعة الوسطية
- التأخير
- التوقفات
- مدة الرحلة الكلي

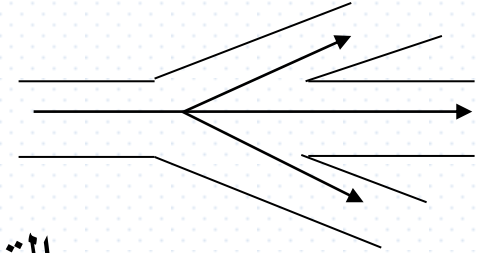
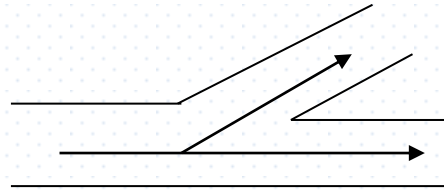
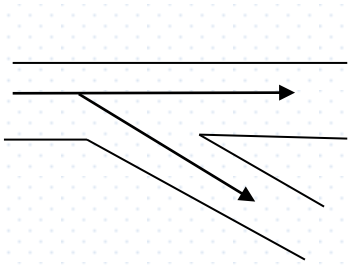


الشكل رقم 1 - 4

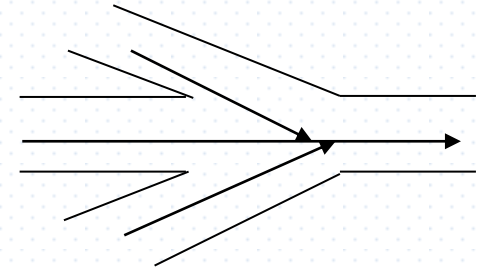
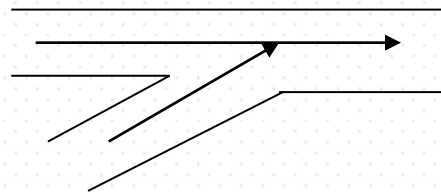
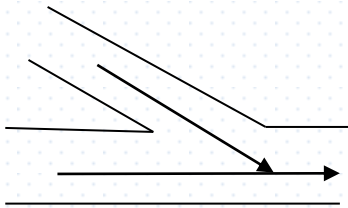
مجالات الأفضلية لأنواع التقاطعات ( للاستثناس فقط).

# Types of Intersection Maneuvers

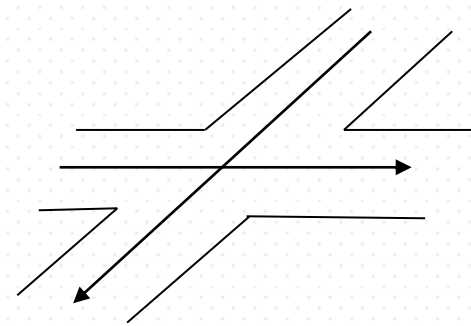
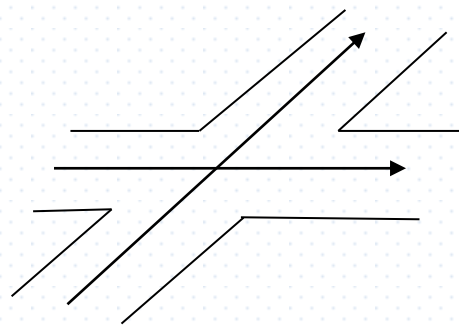
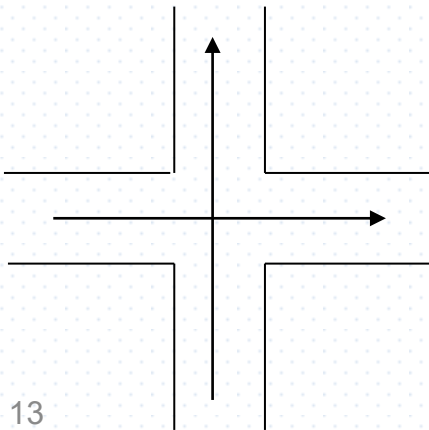
## عمليات المناورة في التقاطعات



التباعد, التفرع (Diverging)

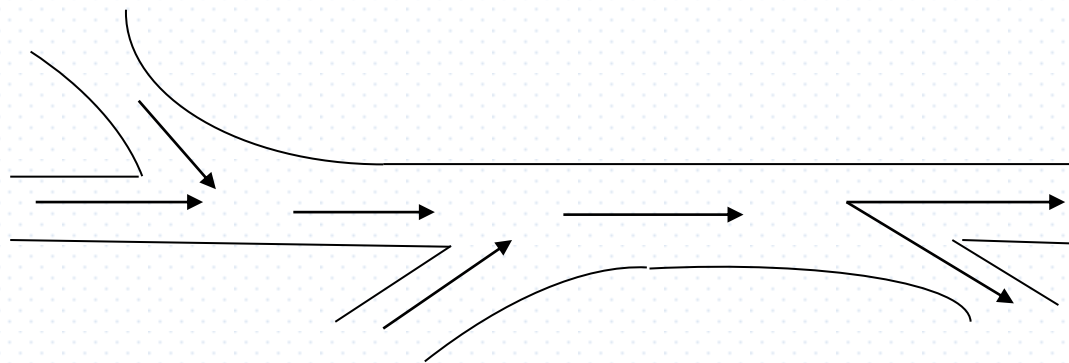
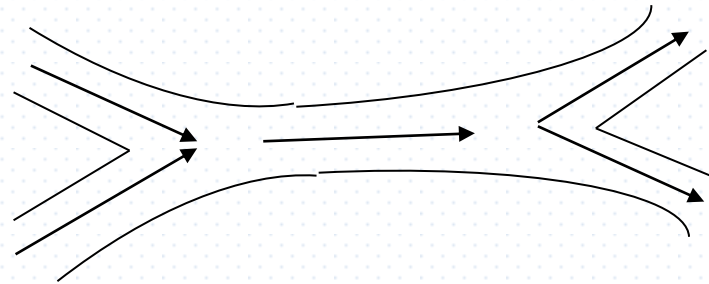


الاندماج (Merging)

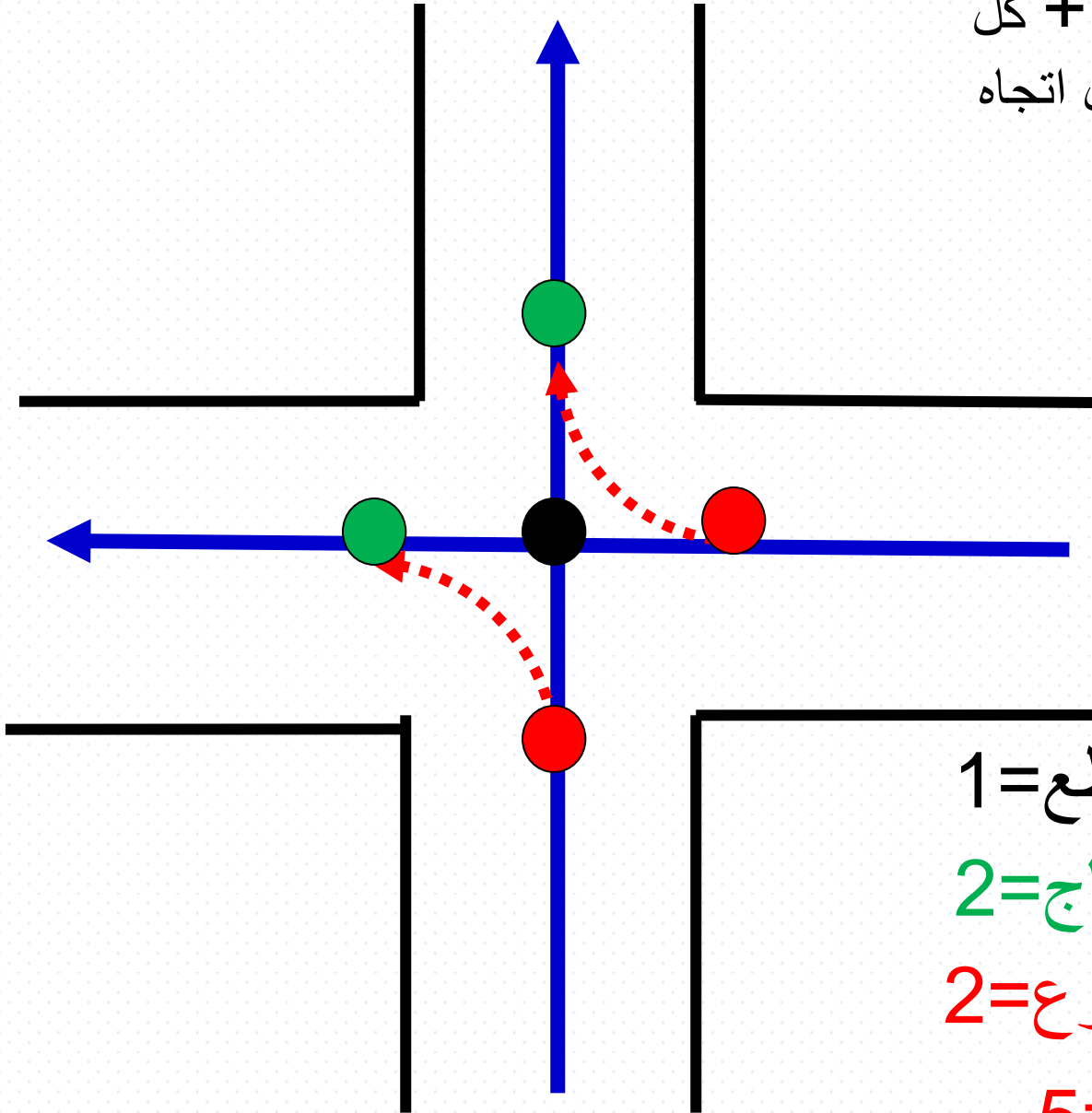


التقاطع (Crossing)

# التبادل, التشابك (Weaving Interchange)



تقاطع على شكل + كل  
شارع باتجاه وكل اتجاه  
بمسرب واحد.



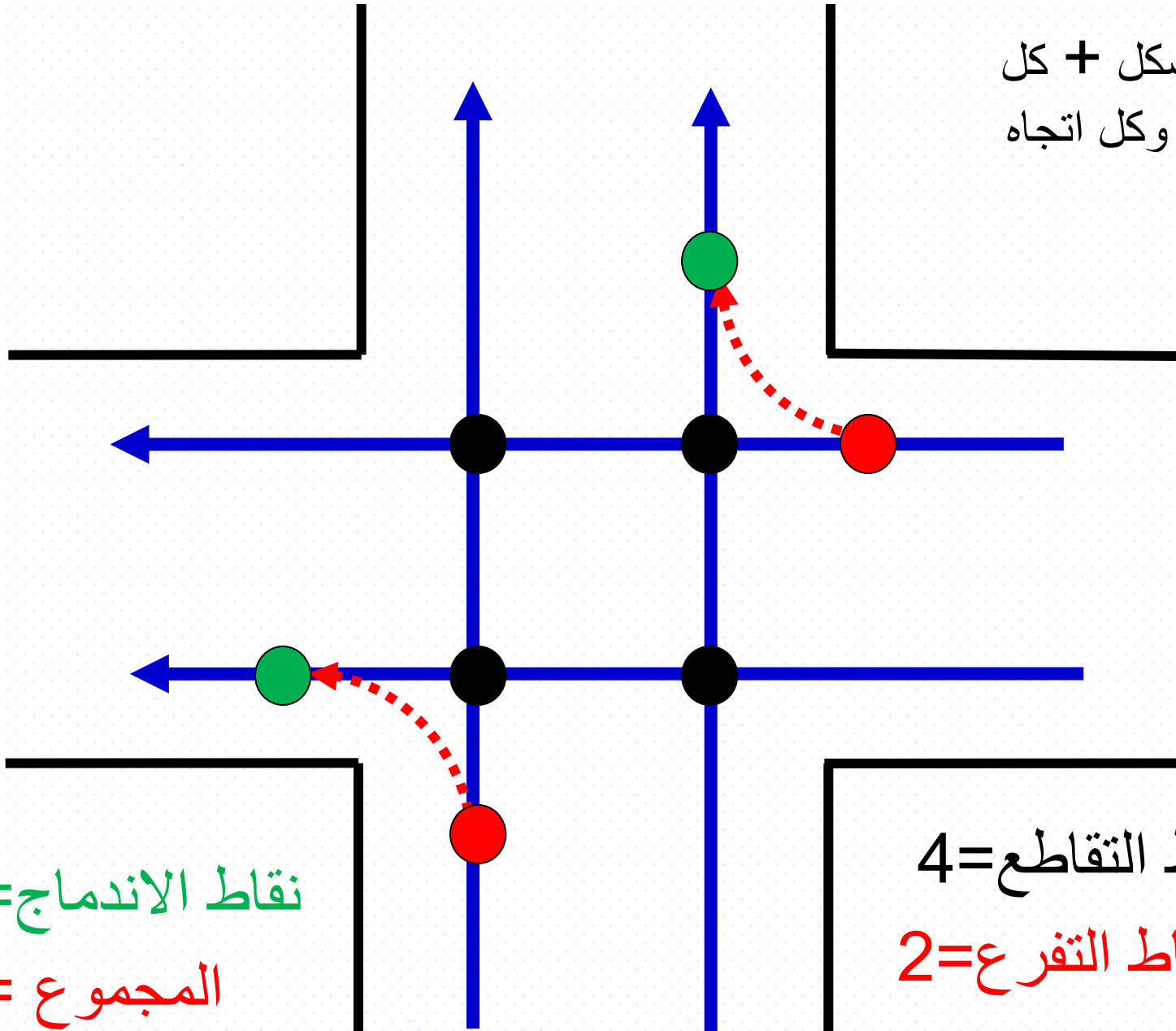
● نقاط التقاطع = 1

● نقاط الاندماج = 2

● نقاط التفرع = 2

المجموع = 5

تقاطع على شكل + كل  
شارع باتجاه وكل اتجاه  
بمسربين.



نقاط الاندماج = 2

المجموع = 8

● نقاط التقاطع = 4

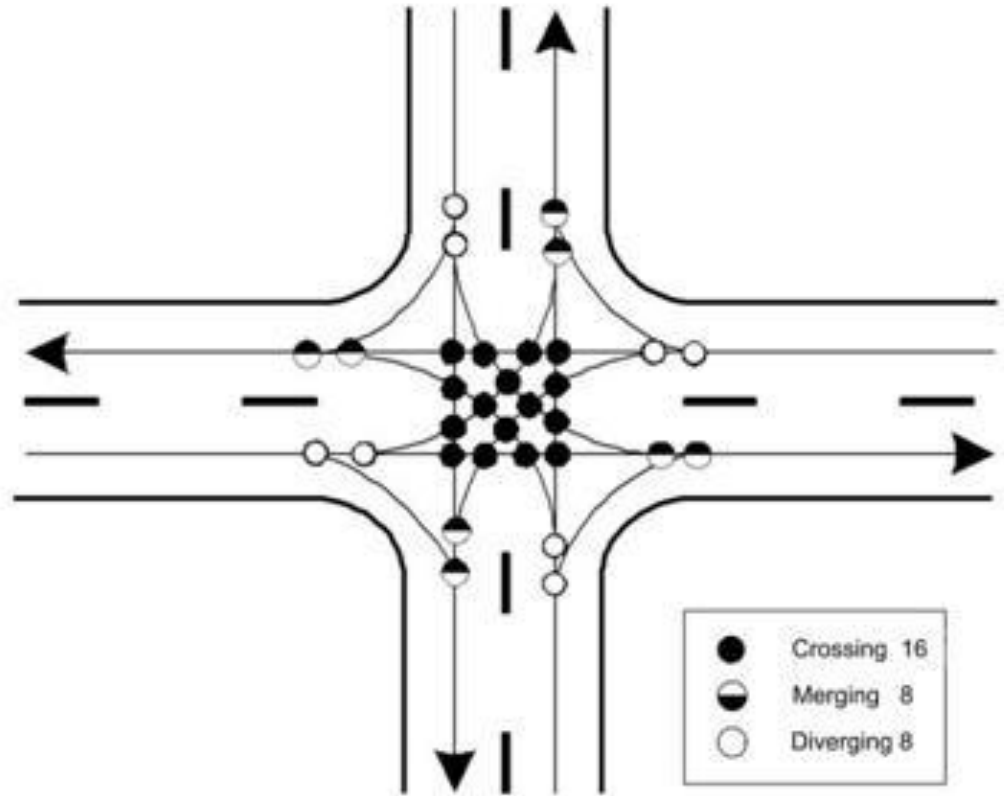
نقاط التفرع = 2



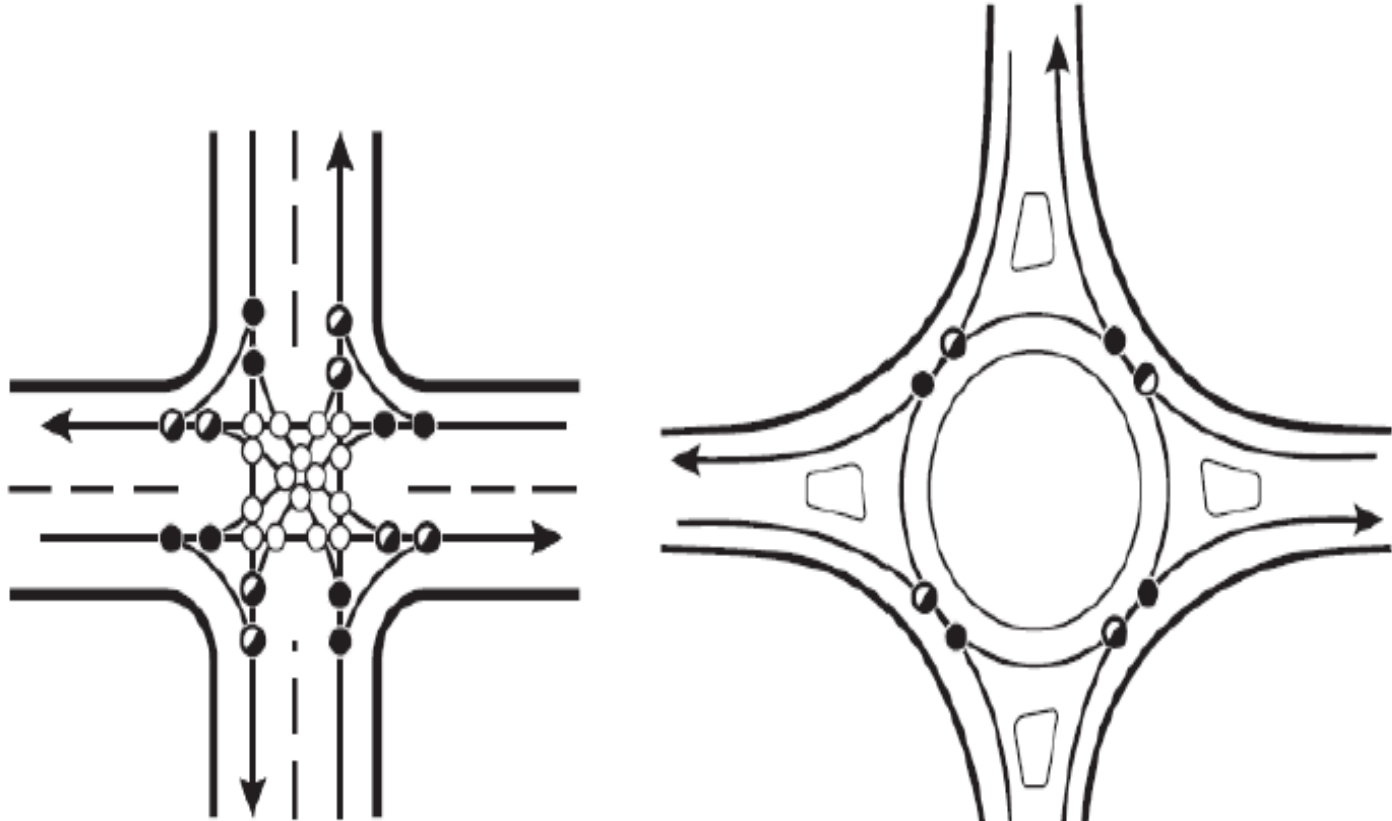
# Elementary 4-way Intersection

conflict points 32

- Crossings 16
- Merging 8
- Diverging 8



# مقارنة الساحات مع التقاطعات التقليدية



- Diverging
- ◐ Merging
- Crossing

➤ تصنيف التقاطعات المرورية بعدة مستويات (Interchanges) حسب الشكل أو النوع:

○ تقاطع الماسة (Diamond Interchange):

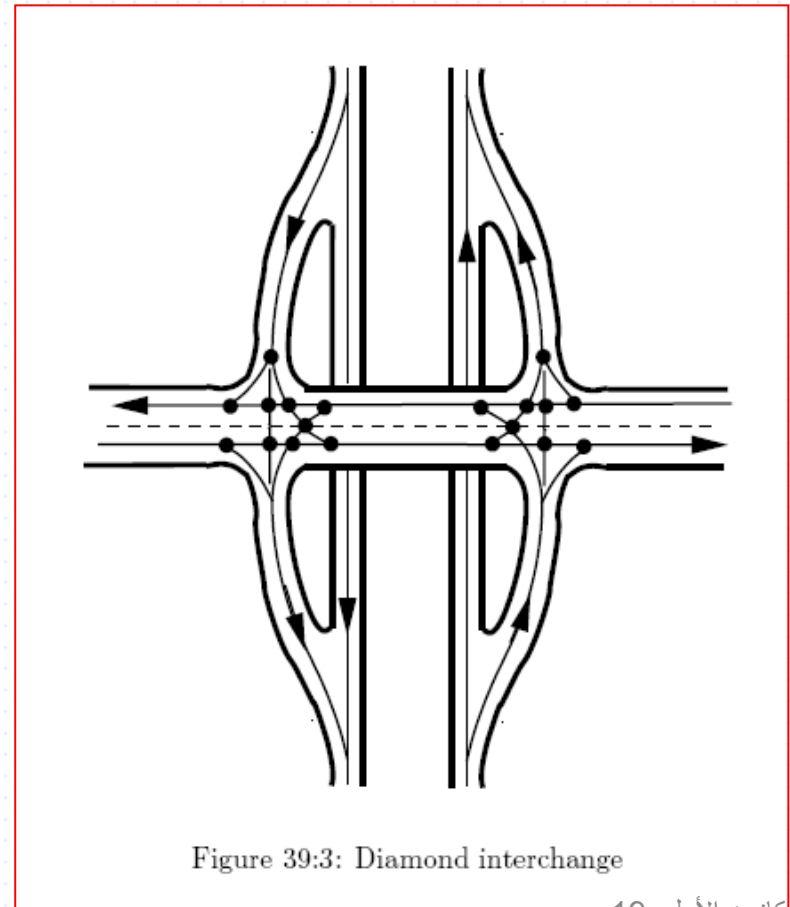


Figure 39:3: Diamond interchange

## ➤ إيجابيات تقاطع الماسة:

- يعد النوع الأبسط من العقد التبادلية والأكثر شيوعاً.
- تكون المداخل والمخارج (الرامبات) ذات سرعات عالية
- لا يحتاج لاستخدام مساحة كبيرة على جانبي الطريق، وبالتالي يسهل عملية استملاك الأراضي .
- يتوافق مع توقعات السائق التقليدية ويكون أكثر شبهاً للتقاطعات التقليدية.
- بشكل عام، يعتبر الأقل كلفة مقارنة بالأنواع الأخرى.

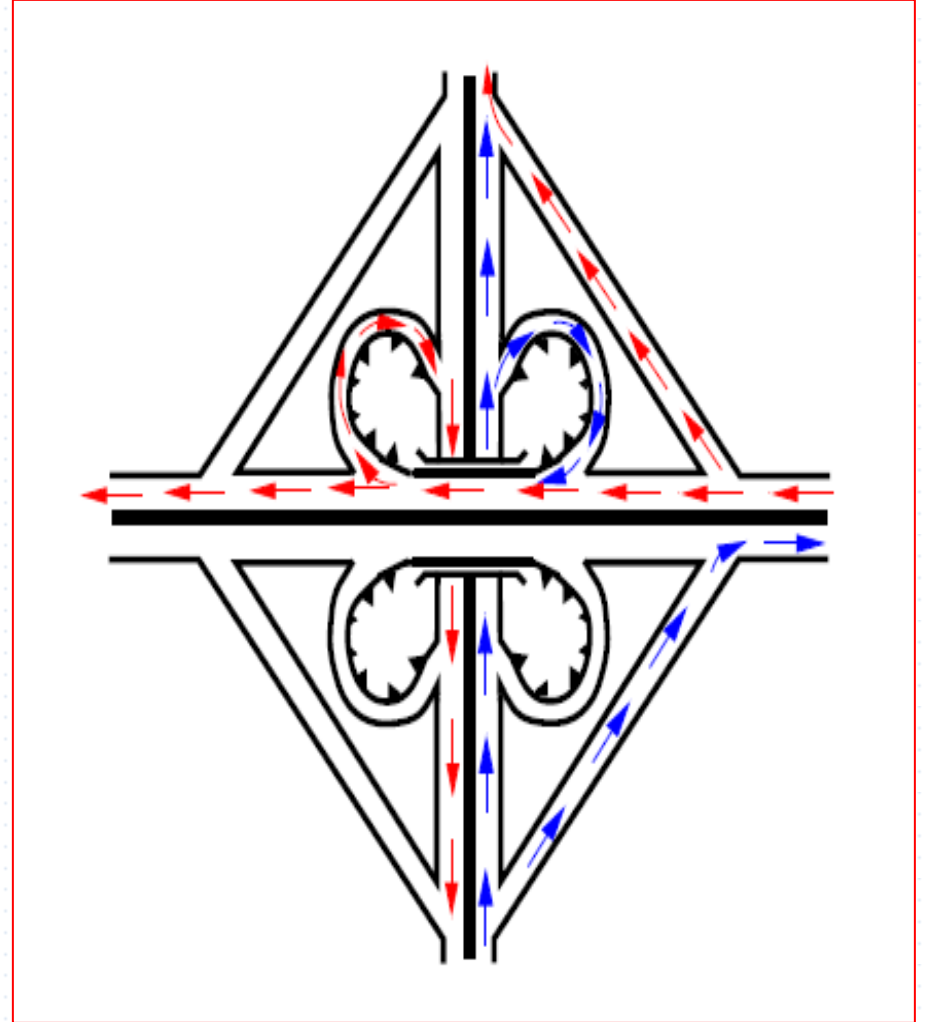
## ➤ سلبيات تقاطع الماسة:

- بحاجة لتقاطعات ضوئية على نهاية رامبات الخروج في حال وجود غزارات مرورية كبيرة.
- السعة المرورية محدودة لبعض الحركات لأن تلك الحركات غير مستمرة تماماً (زمن العبور أو التأخر كبير).
- قد يكون هناك حاجة لتطويل مبالغ فيه للرامب من أجل تخزين صف المركبات الذي قد يتشكل

○ تقاطع وردة كليفر (Cloverleaf Interchange) :



15380-06lm fotosearch.com



## ➤ إيجابيات تقاطع وردة كليفر:

- يتميز بالسعة المرورية الكبيرة والمعقولة لجميع حركات الانعطاف وذلك بسبب عدم وجود إشارات ضوئية عادة على نهايات الرامبات .
- تكون الحركة مستمرة ودون توقفات.

## ➤ سلبيات تقاطع وردة كليفر:

- بحاجة لمساحة جانبية كبيرة مما يتطلب أعمال شاقة لاستملاك الأراضي وإزالة الممتلكات والابنية.
- استخدام الرامبات الدائرية يستدعي تخفيض سرعة المركبات الملتفة عند خروجها أو عند دخولها
- بشكل عام، تقطع المركبات المنعطفة للخلف مسافات طويلة لإتمام مناورة الانعطاف
- يكون الانعطاف نحو اليسار مخالف لعادات السائق الاعتيادية

## ➤ العقدة الإتجاهية (Directional Interchange):



## ➤ إيجابيات العقدة الاتجاهية:

- يتميز بالمستوى العالي للحركة والسرعة العالية على الرامبات.
- تحسين ظروف القيادة وتوفير حركة انعطاف مستمرة دون توقف
- الرامبات ذات أنصاف أقطار أقل حدة وأكثر انبساطا
- السعة المرورية عالية وزمن التأخر قليل.

## ➤ سلبيات العقدة الاتجاهية:

بحاجة لتنفيذ عدة جسور و رامبات حلقيه على ارتفاعات كبيرة مما يزيد في صعوبة التنفيذ والكلفة، خاصة مع تشكل تركيبية معقدة وخاصة من الأعمدة والركائز

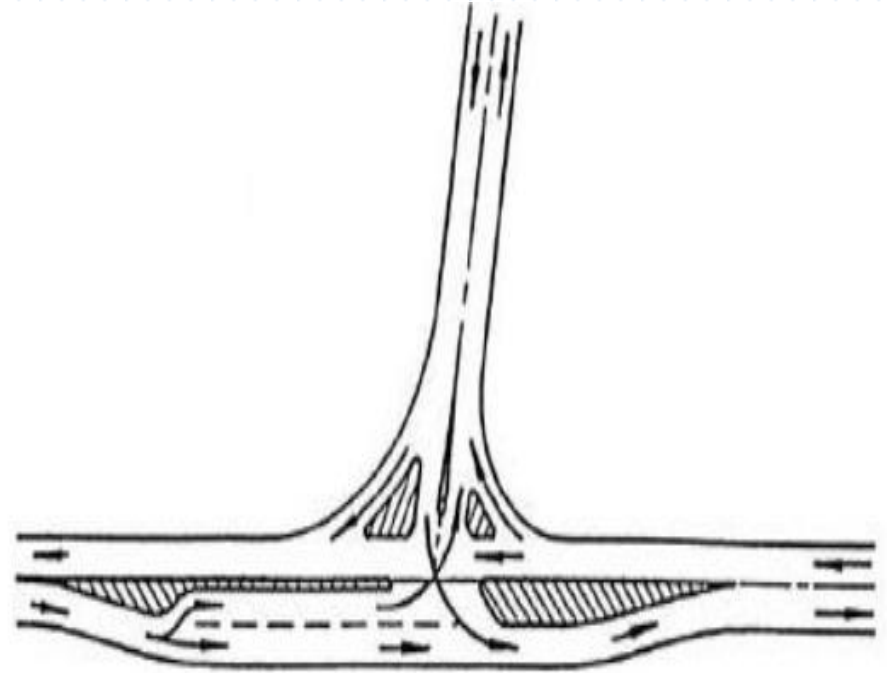
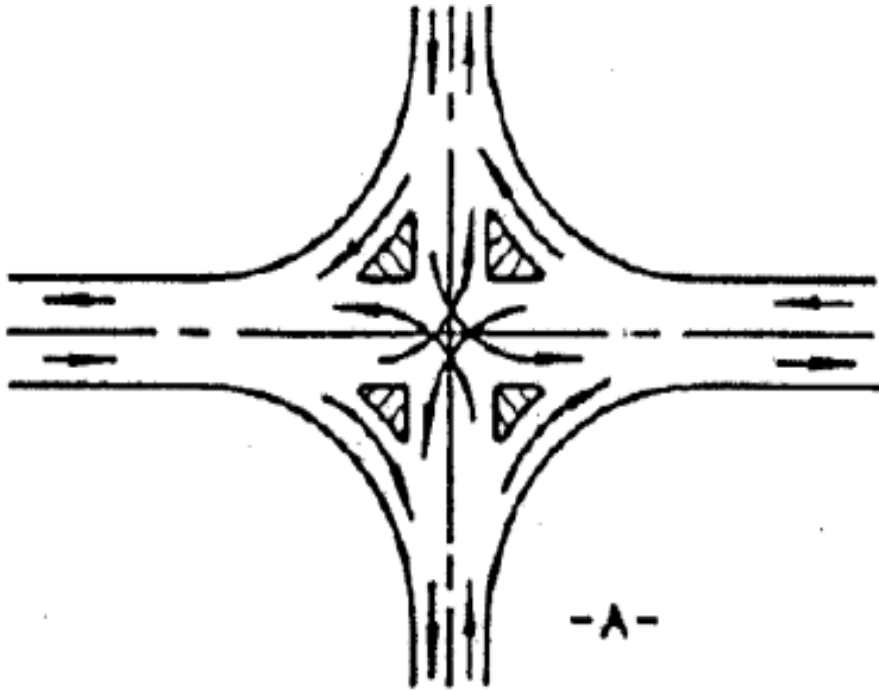


## عناصر تصميم التقاطعات:

يجب مراعاة ما يلي عند تصميم التقاطعات المرورية:

- أن يكون للتقاطع المروري أربعة أذرع أو أقل.
- أن تكون زاوية التقاطع المروري أقرب ما يمكن من الزاوية 90
- أن تكون أذرع التقاطع المروري مستوية قليلة الميل ومستقيمة قدر الإمكان.
- توفير أكبر طول ممكن لنصف قطر المنعطف الشاقولي في منطقة التقاطع.
- المحافظة على درجة الميل ذاتها في منطقة التقاطع المروري.
- اجراء التعديلات وتغيير الميل بعيدا عن منطقة التقاطع المروري.
- يجب أن تؤمن الحارات المرورية في أذرع التقاطع ومنطقة التقاطع المروري رؤية واضحة للسائقين.
- سهولة فهم واستيعاب السائقين للتقاطع المروري والمسالك الواجب اتخاذها للوصول إلى المقصد النهائي
- عدد نقاط التعارض المروري أقل ما يمكن.
- مراعاة حركة المركبات والمشاة في ذات الوقت.

# القنولة (CHANALIZATION):



# القنولة (CHANALIZATION):

يتم تنفيذ القنولة لتحقيق هدف واحد أو أكثر مما يلي:

- توجيه مسارات حركة المركبات
- تقليل منطقة تشابك وتعارض المركبات و التحكم والسيطرة بزوايا نقاط التعارض للمركبات (اندماج ، تفرق ، تقاطع).
- تزويد المركبات بالمسارات الصحيحة لمختلف الحركات المرورية.
- إعطاء الأولوية للحركات المرورية للحركات المرورية المسيطرة.
- تساعد في تأمين وسهولة حركة المشاة.
- توفير حارات مرورية منفصلة لتخزين المركبات للحركات المرورية المنعطفة بعيدا عن باقي الحركات المرورية.
- توفير إمكانية وضع الشاخصات وأجهزة التحكم المروري بحيث يمكن رؤيتها بسهولة.
- فصل مختلف الحركات المرورية في التقاطعات المنظمة بإشارات مرورية متعددة الأطوار.
- تقييد والحد من سرعة المركبات.

# أمثلة عن شاخصات والعلامات المرورية المستخدمة بالتقاطعات:

