

جامعة دمشق  
كلية الهندسة المدنية  
قسم هندسة النقل ومواد البناء

## التقاطعات بعدة مستويات

المحاضرة الخامسة

## أولاً: المنطلقات الأساسية للتصميم:

- تتبع المتطلبات التكنولوجية لمرورية لتصميم التقاطع الطرقي بمستويات مختلفة من شروط سلامة المرور وانسيابية التدفقات المرورية ومن الشروط الخاصة للحالة المدروسة والتي تتضمن ما يلي:
- أهمية الطرق المتقاطعة ودرجاتها وتصنيفها
- الغزارات المستقبلية المتوقعة على الطرق المستقيمة والطرق الملتفة في التقاطع.
- التباعد بين التقاطعات.
- طبيعة وطبوغرافية المنطقة وتوضع التقاطع في مسار الطريق.

## محاسن التقاطعات بعدة مستويات:

1. يمكن تنفيذها لمختلف الزوايا بين الطرق الملتقية.
2. يمكن تنفيذها على مراحل وخاصة عندما تكون الغزرات غير كبيرة وذلك بإنشاء الأعمال الصناعية وتسوية الميول اللازمة بين الطرق المتقاطعة.
3. تصريف الغزرات بأمان وانسيابية.

## مساوى التقاطعات بعدة مستويات:

1. تحتاج لمساحات كبيرة.
2. تكلفة أكثر.
3. السائق الذي لم يعتد المرور على هذا النوع من المفارق يرتكب أخطاء كثيرة عند مروره فيها.

## ثانياً: مبادئ تصميم العقد :

تعتبر العقد المرورية أكثر سلامة عندما تتصف بأنها:  
معروفة، ومرئية، وقابلة للإدراك، وكافية لحركة المركبات والأشخاص.

## إنشاء التقاطعات على مستويات مختلفة:

إن تنفيذ كل مشروع من مشاريع التقاطعات على مستويات مختلفة يتبع إلى شكل الأرض والشروط المحلية، القواعد اللازم مراعاتها في كل مشروع هي كما يلي:

1- يجب أن يكون اتجاه وصول السيارة للتقاطع إما إلى الأمام أو باتجاه اليمين دوماً مع تجنب الاتجاه نحو اليسار لأن ذلك يؤدي إلى إيقاف تصريف العربات ويؤدي إلى وقوع حوادث خطيرة.

2- يجب أن لا تتجاوز السرعة فوق الرامبات والمحولات 0.7 من السرعة على الطرق الرئيسية ومن المستحسن أن تتراوح بين 1/2 و 1/3 السرعة على الطريق.

3- يجب أن تكون أقسام الوصل باتجاه واحد وذات مسلكين.

4- يجب تعريض الطرقات عند أماكن الاتصال والانفصال (حارات إضافية تباطؤ وتسارع).

5- يجب أن تكون أبعاد الأعمال الصناعية كافية ولا يقل ارتفاعها عن (5.6 m) وفي بعض الحالات الخاصة يسمح بـ (5.5 m) ومجاز المنشأة يساوي عرض الطريق الذي يمر تحته مازاداً عليها من كل جهة (1.2 m) وأحياناً (1.8 m) ابتداءً من نهاية طبقة التغطية وإذا كان للمنشأة مسند وسطي يجب أن يزداد مقدار (1.2 m) من كل جهة ابتداءً من نهاية طبقة التغطية.

6- يجب أن لا تزيد الميول الطولية في أجزاء التقاطع عن (4 - 6 %) ويجب أن لا تتجاوز (8 %) بكل الأحوال.

7- يجب تنظيم السير والحركة فوق التقاطعات بواسطة إشارات (شاخصات دلالة) واضحة ورموزها مقروءة لتجنب كل تردد أو خطأ.

8- يُفضل أن يكون الطريق الرئيسي السريع من الأسفل والطريق الفرعي من الأعلى، كما ويجب دراسة تصريف المياه بشكل دقيق في الطريق السفلي.

## اختيار التقاطع :

يؤثر في اختيار نوعية التقاطع بمستويات مختلفة الأمور التالية:

1- يتأثر شكل ونوع التقاطع بالتدفقات المرورية وبأمانها وراحتها واقتصاديتها:

- اعطاء الأفضلية للتقاطعات المتعامدة.
- يفضل أن تكون الغزارات والتدفقات المرورية الأقل هي المنعطفة بينما تستمر الحركة والتدفقات الأمامية للغزارات الكبيرة.
- المحافظة على تجانس عناصر الطريق بين التقاطعات مع عناصر التقاطع.
- ارتباط وتلاؤم التقاطع المقترح مع التقاطعات السابقة على الطريق من حيث الشكل والتباعد.

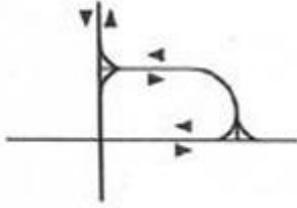
2- يتأثر الشكل الهندسي للتقاطع وتوضّعه في المنطقة المدروسة بطبوغرافية المنطقة وبطبيعة الأبنية وبطبيعة الأبنية المجاورة والمنشآت الهندسية المجاورة وبالمجاري المائية وبالاستخدام الاقتصادي للمنطقة (حماية المناطق الزراعية وخاصة الخصبة منها) بالإضافة للمحافظة على البيئة (مناطق أثرية أو ذات طبيعة خاصة.... وغيرها)

يجب أن يتلاءم التصميم المقترح للتقاطع مع طبيعة المناطق المجاورة وطبيعة الغطاء النباتي بحيث لا يؤثر سلباً على جمالية المنطقة.

3- يجب تقويم التقاطع بيئياً وذلك من خلال العوادم الصلبة والسائلة والغازية وتأثير الضجيج والاهتزازات.

# توضع التقاطع :

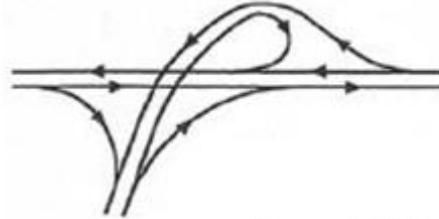
1



One Quadrant

الربع دائري

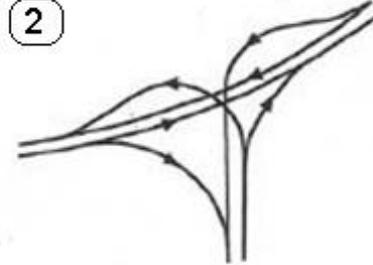
2



a- Trumpet (T Type)

أ- بشكل البوق

2



b- Directional (Y Type)

ب- الشوكي

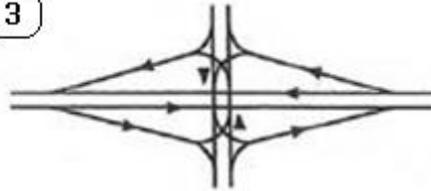
2



c- Heart Type

ج- بشكل القلب

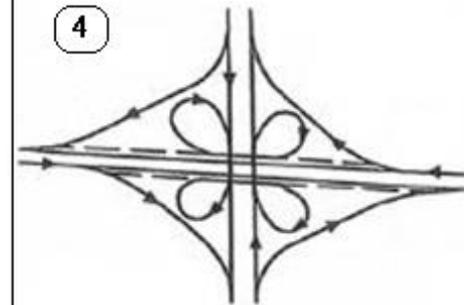
3



Diamond Interchange

التقاطع المعين الشكل

4



Full Cloverleaf Interchange

تقاطع وردة البرسيم الكاملة

Interchange Types

الأشكال العامة للتقاطعات المتعددة المستويات

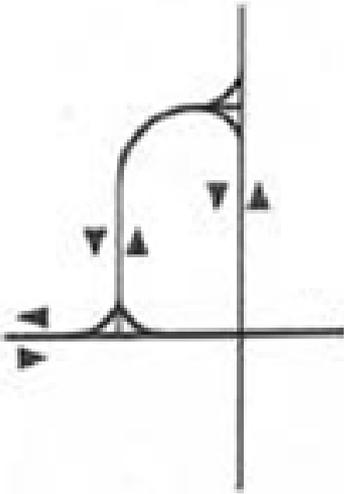
## ثالثاً: أشكال التقاطعات المتعددة المستويات:

تقسم التقاطعات المتعددة المستويات من حيث إتجاهات الحركة إلى:

- مماسية (إثنان أو ثلاث أشعة)
- متقاطعة (أربع أشعة أو أكثر)

- ومن حيث توضع الأذرع وعددها إلى عدد من الأشكال التالية:

أولاً)- التقاطع الربع دائري (One Quadrant):





نقاط الإنفصال (2)

نقاط الإنفصال (3)

نقاط التصادم (1)

بإمصال هذا الشارع

One Quadrant

ثانياً)- التقاطعات الثلاثية الأذرع (Three-Legs Interchanges):

وهناك عدة أشكال منها:



أ- بشكل البوق (Trumpet Interchange)

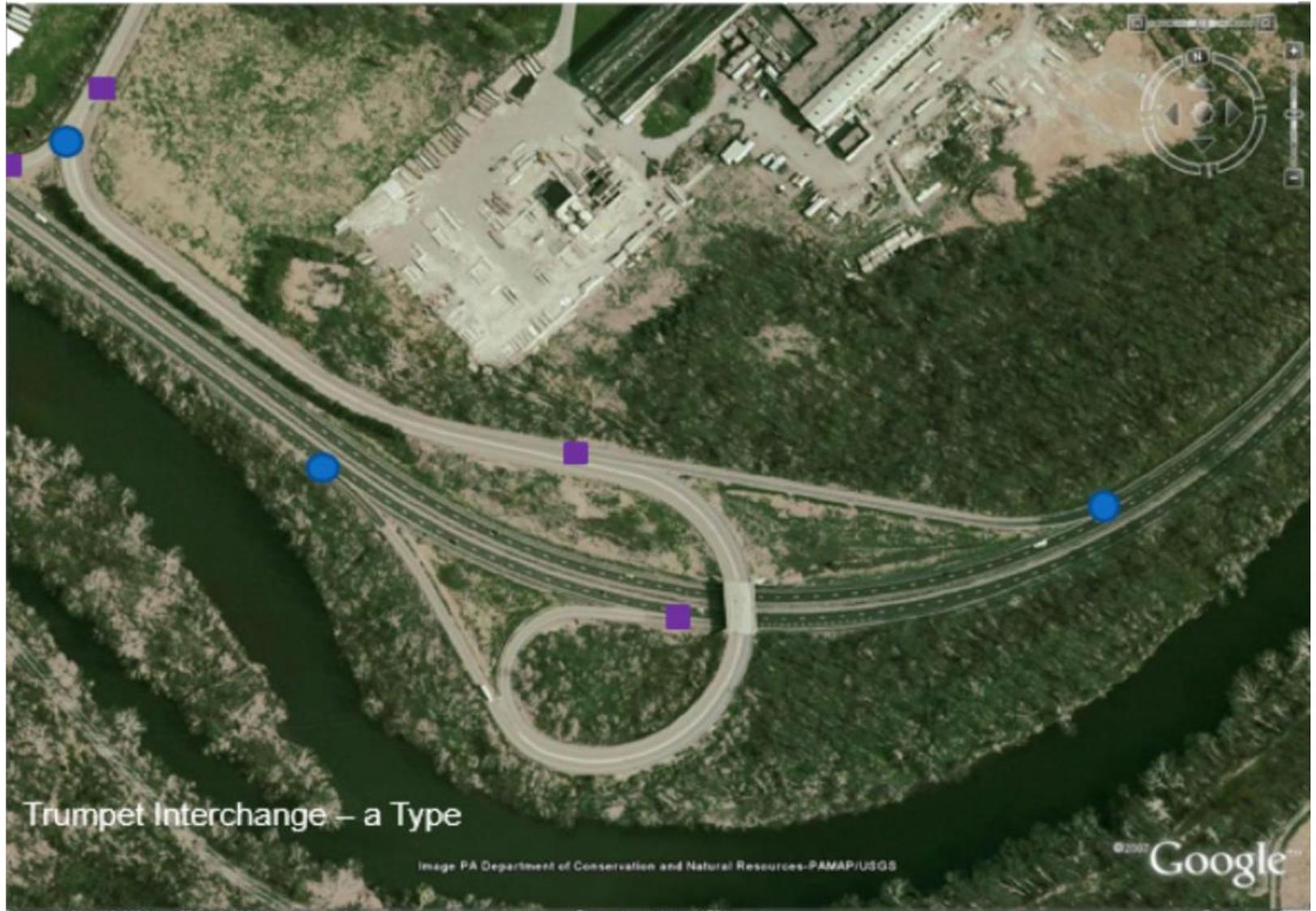
ب- التقاطع الشوكي

(Three-Leg Interchange – Y Type)



ج- التقاطع بشكل القلب (Heart Type)





## Trumpet Interchange – a Type

Image PA Department of Conservation and Natural Resources-PAMAP/USGS

© 2007 Google



Three-Leg Interchange - Y Type

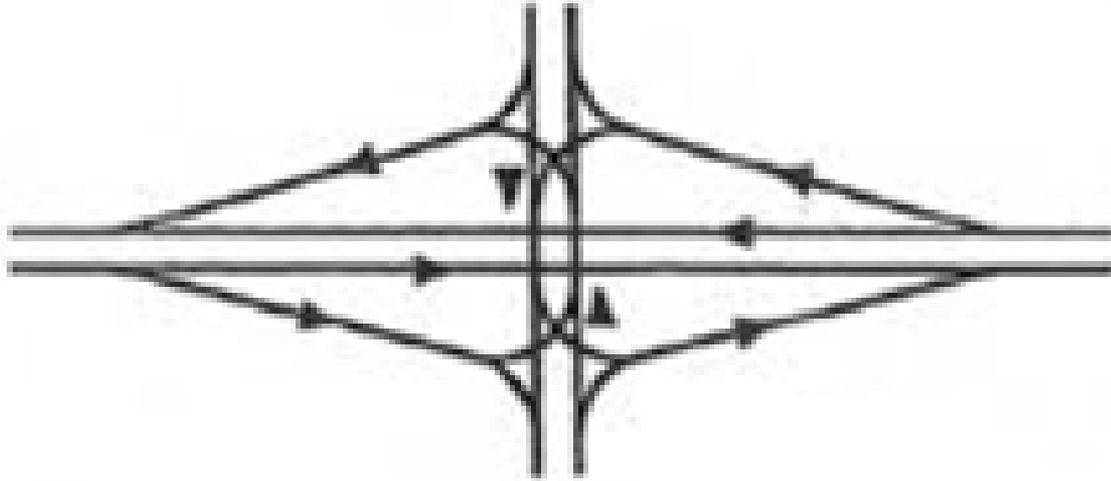
© 2007 Europa Technologies

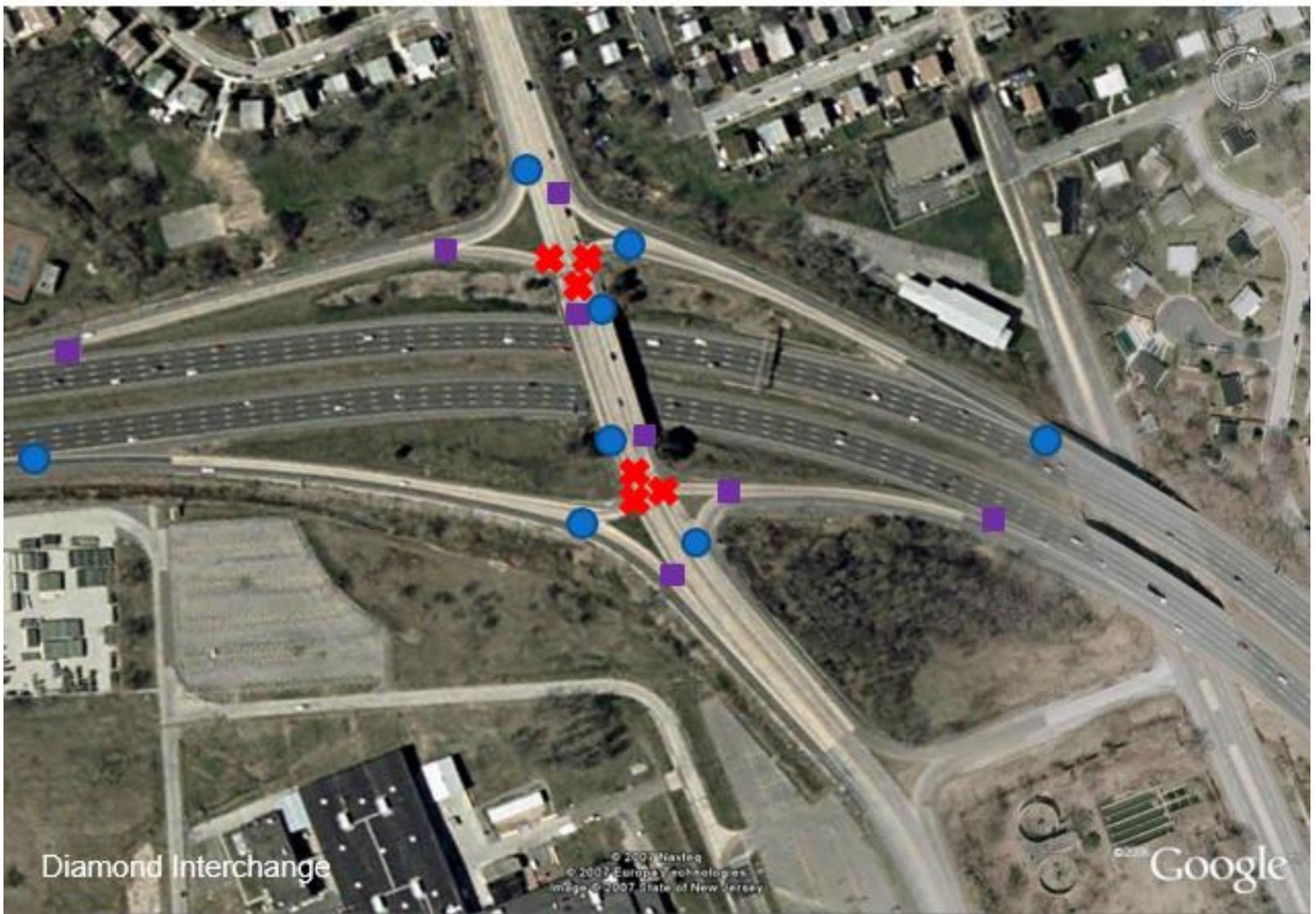
© 2007 Mapbox

Google

ثالثاً)- التقاطع المعين الشكل (Diamond Interchange):

وهذا النوع يلغي بعض "Loops" للحركة اليسارية مسبباً زيادة نقاط التصادم مع الحركات الأخرى بسبب عدم وجود المساحة أو الغزارة الكافية أو...





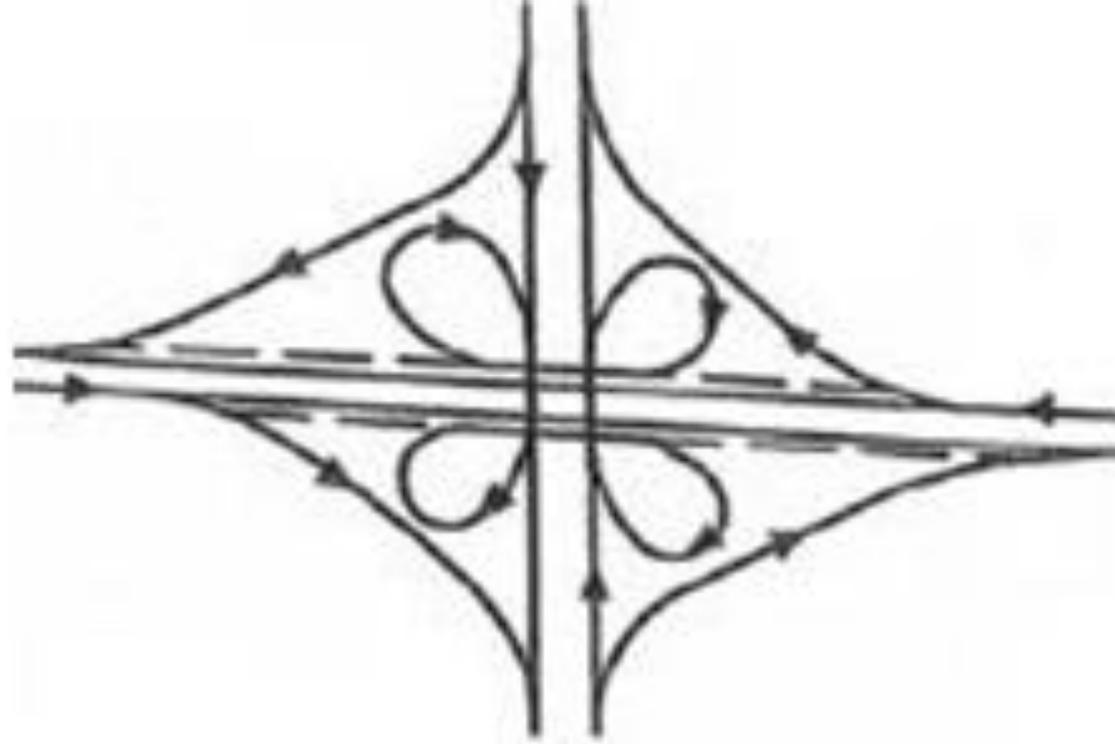
Diamond Interchange

© 2007 Navteq  
© 2007 Europa Technologies  
image © 2007 State of New Jersey

© 2007 Google

رابعاً)- تقاطع وردة كليفر الكاملة (Full Cloverleaf Interchange):

تحتاج بشكلها النظامي إلى مساحات واسعة وأنصاف أقطار كبيرة، وهي تؤمن كامل اتجاهات الحركة المطلوبة.





LIVE Webcam - View of George Wade Bridge

تناوب نقط الإفتصال والإتصال

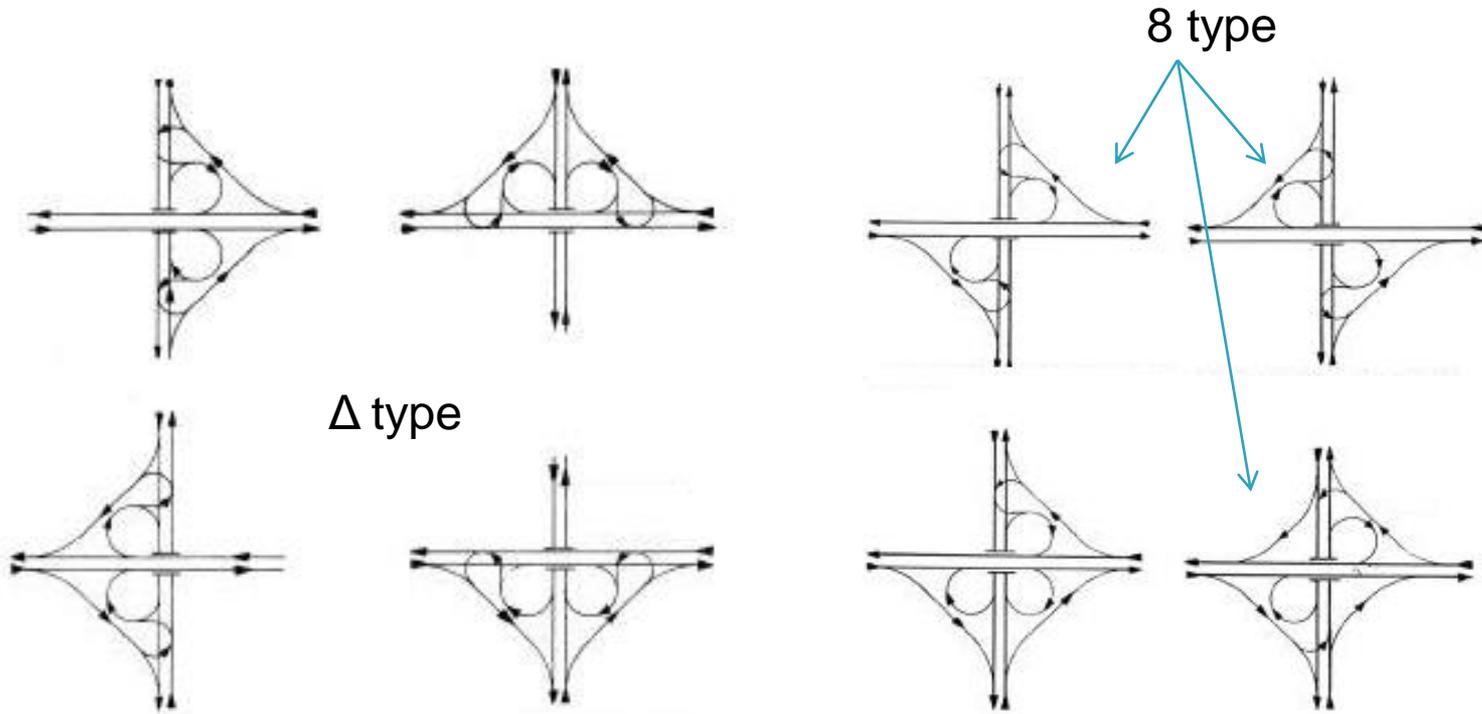
Full Cloverleaf Interchange

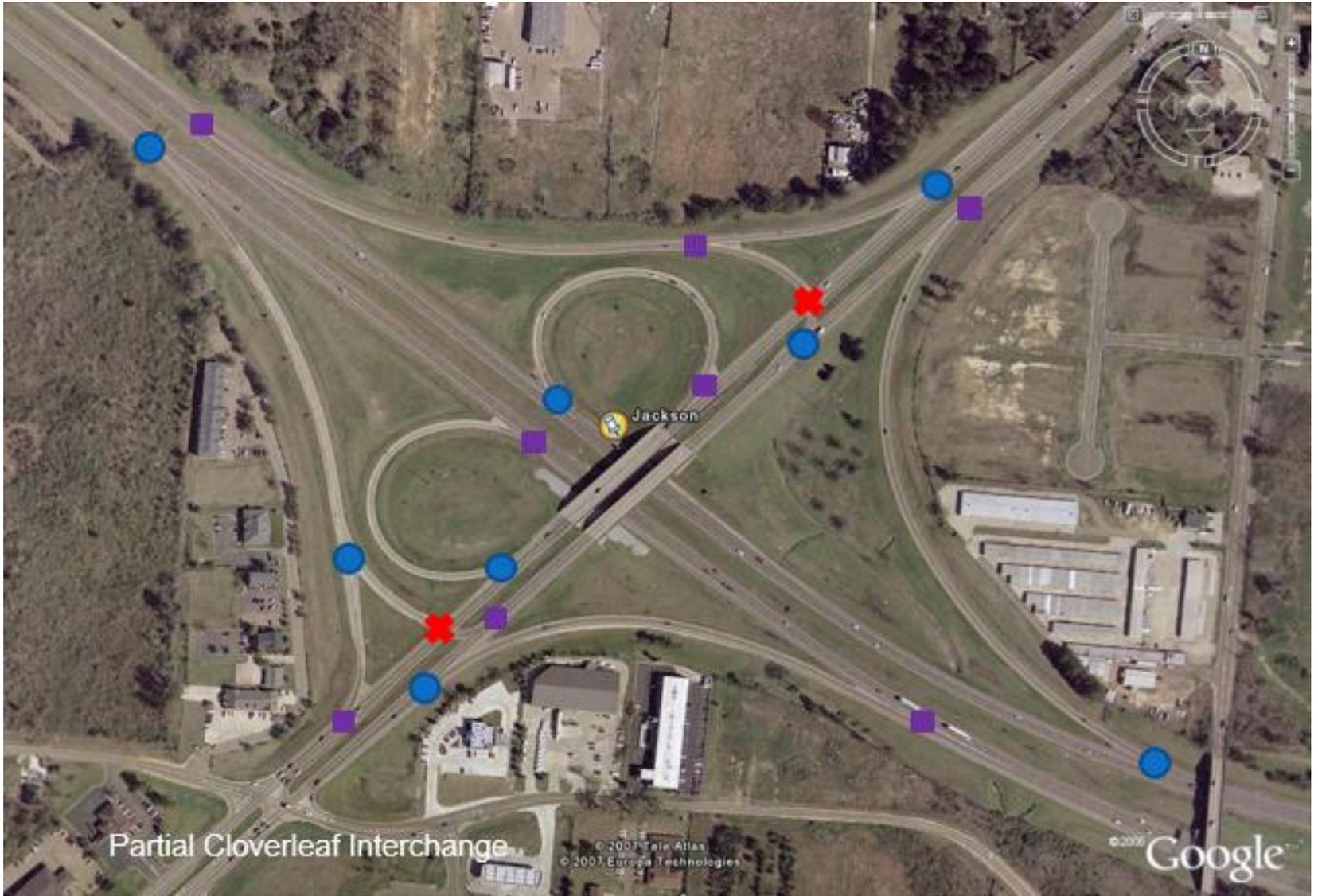
© 2006 Google



## خامساً)- تقاطع وردة كليفر الجزئية (Partial Cloverleaf Interchange):

بإهمال بعض الأذرع. وذلك لقلّة الغزارة على هذه الأذرع أو وجود عوائق تمنع من وجودها (أبنية أو تقاطع مع ذراع آخر ذو نصف قطر أكبر ..).

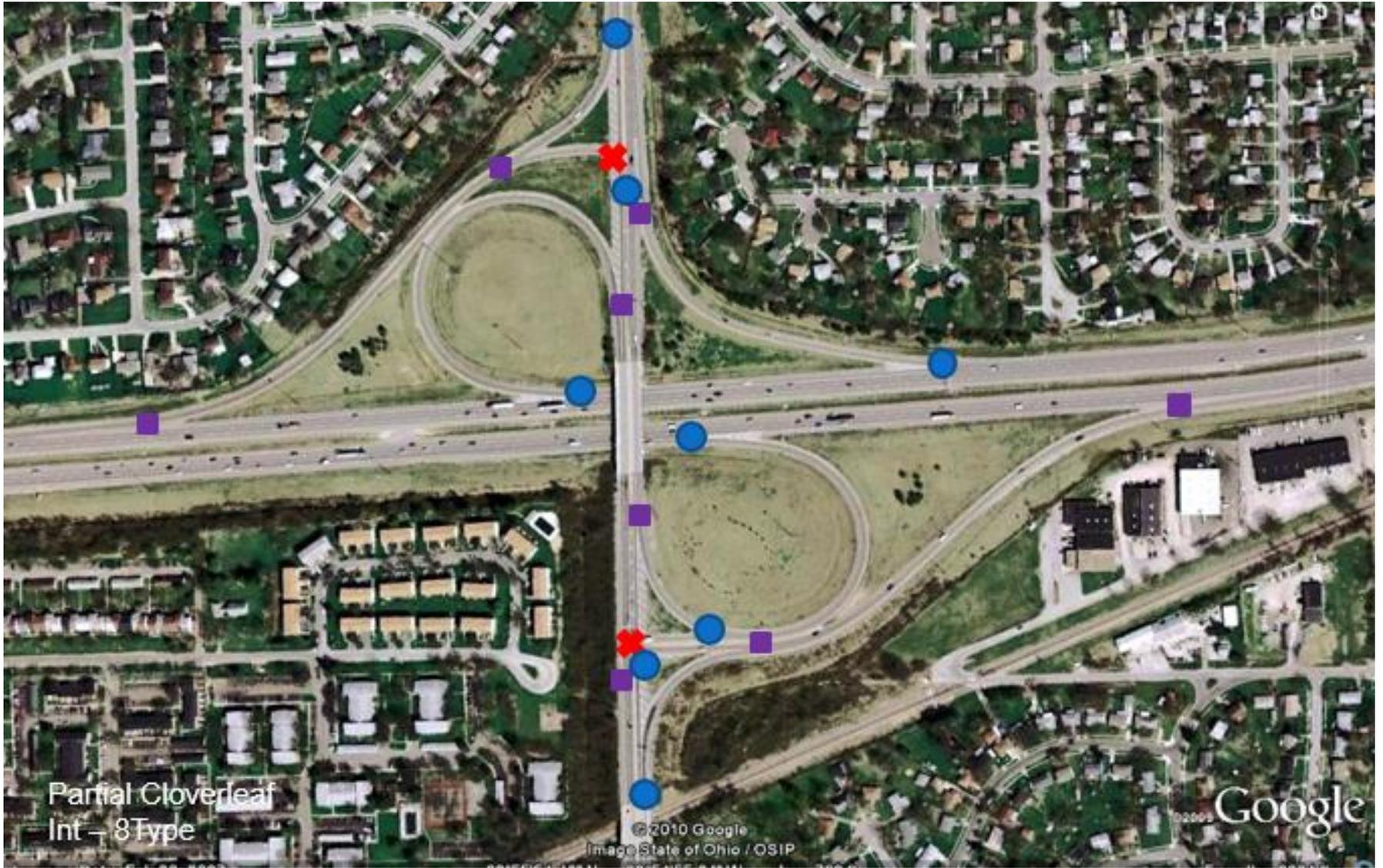




Partial Cloverleaf Interchange

© 2007 Tele Atlas  
© 2007 Europa Technologies

© 2007 Google

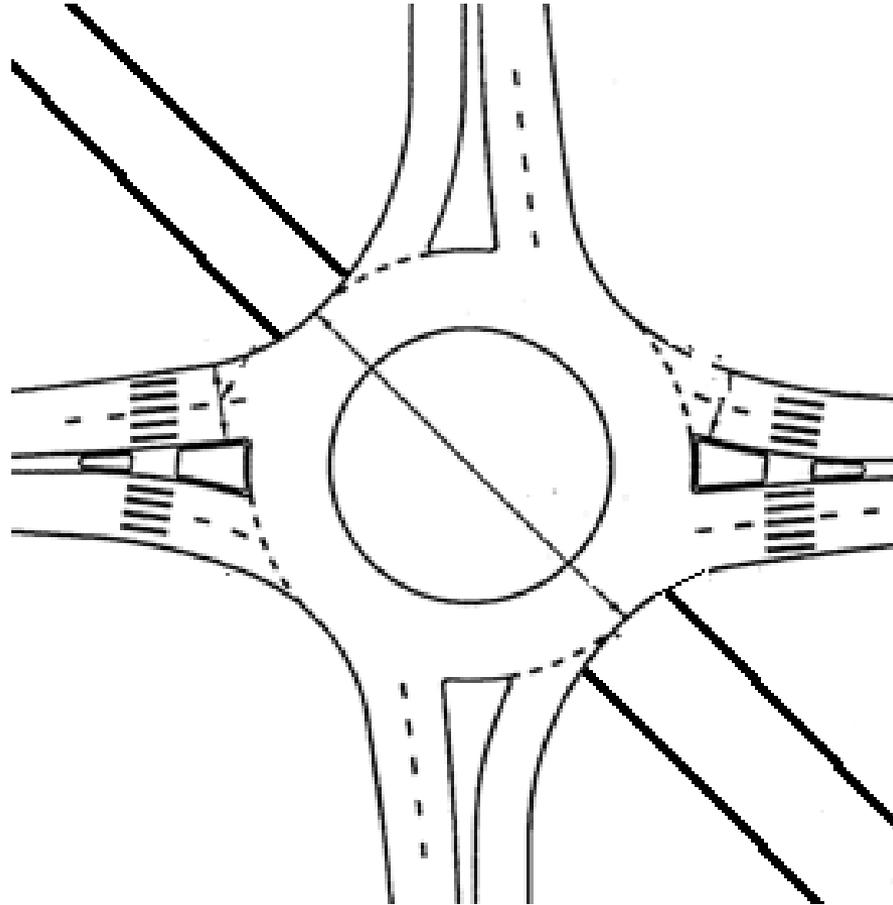


Partial Cloverleaf  
Int - 8Type

© 2010 Google  
Image State of Ohio / OSIP

Google

سادساً)- تقاطع على دوار متعدد المستويات (Roundabout Interchange):





© 2010 Tele Atlas  
© 2010 Europa Technologies  
Image © 2010 Aerodata International Surveys

© 2009 Google

Imagery Date: Oct 21, 2007

48°51'12.65" N 2°24'51.05" E elev 180 ft

Eye alt 1314 ft

سابعاً)- تقاطع جميع الإتجاهات (All Directional Interchange):

ويتميز بتعدد المستويات لإتجاهات الحركة

