

أعمال المسح المروري

Traffic Survey

الدراسات المرورية

Traffic Studies

الأهداف الأساسية للدراسات المرورية

Reasons To Collect Data

١. معرفة القوانين الناظمة لحركة المرور، و تحليل حركة المرور كظاهرة اجتماعية (دراسات المنبع والمصب – وتحليل هدف الرحلة).

٢. تأمين البيانات والمعطيات اللازمة لتحليل متطلبات الحركة المرورية والتغيرات المحتملة للمناطق التي تتم دراستها (معرفة الغزارات ومستوى الخدمة الحالي والمتوقع) .

٣. Understanding the needs & choice of the public & industry (nature of travel demand)

فهم احتياجات واختيارات الجمهور والقطاعات الصناعية لمعرفة طبيعة الطلب على الرحلة

Reasons To Collect Data

٤. Assessing the effectiveness of improvements (before & after study)

تقييم أثر التحسينات قبل وبعد الدراسة .

٥. تقييم أداء نظام مروري أو منشأة مرورية بشكل دوري.

٦. تأمين المعطيات اللازمة لتخطيط واستثمار عناصر وتجهيزات نظام المواصلات (تخطيط ←تصميم←استثمار وتشغيل←تقييم أداء الطريق من خلال تأمين البيانات المرورية والهندسية ونمط التحكم بالمرور).

أنواع الدراسات المرورية

Type Of Traffic Studies

١. Volume Studies (the most basic traffic studies)
الدراسات الخاصة بحساب الحجوم وتشكل معظم الدراسات المرورية

٢. Speed Studiesسرعة العربات التي تعبر نقطة محددة.

٣. Travel-time Studies (measure quality of service)الزمن اللازم لعبور قطاع أو مسافة من الطريق
يستخدم زمن الرحلة عبر قطاع من الطريق كقياس أولي للازدحام المروري ومدى كفاءة تجهيزات التحكم بالحركة .

٤. Delay Studies.تترافق دراسات أزمنة التأخير مع دراسات السرعة وزمن الرحلة حيث تأخذ لاعتبار التأخير الناجم عن توقف الحركة لأسباب مختلفة، وتهتم الدراسات بقيم هذه الأزمنة ومواقع حدوث التأخير.

Type Of Traffic Studies

٥. Density Studies (rarely direct measured)

دراسات المتعلقة بالكثافة ونادرا ما تقاس بشكل مباشر.

٦. Accident Studies (accident characteristics, causal factor, specific location)

الدراسات المتعلقة بالحوادث (صفات الحوادث – العامل المسبب لها تحديد مواقع الحوادث

٧. Parking Studies (inventories) الدراسات الخاصة بمواقف السيارات (الأماكن المتوفرة).

٨. Good Movement & Transit Studies

دراسات الترانزيت وحركة البضائع.

Type Of Traffic Studies

٩. Pedestrian Studies (crosswalks at signalized/un-signalized locations)

الدراسات الخاصة بحركة المشاة (عند معابر المشاة والتقاطعات المنظمة وغير المنظمة بإشارات ضوئية.

١٠. Head Way Studiesفواصل المسافة والفواصل الزمنية بين أزواج العربات المتتالية فالفواصل الزمنية للعربات المغادرة للتقاطع تعتبر مقياساً للسعة، بينما فواصل المسافة تستخدم الكثافة.

١١. Effectiveness Studies of various traffic controls

الدراسات الخاصة بفعالية مختلف أنواع وسائل التحكم بالمرور.

التحضير لإجراء الإحصاءات
Preparing to Count

- الاتصال مع الفعاليات المتعلقة بالإحصاء.
- الحصول على أية إحصاءات وبيانات سابقة.
- معطيات عن أساليب وضبط وتنظيم الحركة المرورية داخل القطاع الذي سيتم الإحصاء فيه.
- اختيار الموقع المخصص للإحصاء
- تخطيط أسلوب تجميع المعلومات (هل نريد إحصاء كل ساعة /ربع/ تجهيز الاستمارات /توفر فني لتشغيل وصيانة أجهزة الإحصاء.
- تجميع كافة الوثائق اللازمة (استمارات-طاقم-مخططات مواقع الإحصاء).
- إكمال العملية الإحصائية: تجميع البيانات – تقييم البيانات.
- التوثيق (إنهاء التقارير – الأرشفة – إظهار النتائج والاستنتاجات).

أنماط العد

Type of Counts and Where

إحصاء لمدة ٣٦٥ يوم.

إحصاء لفترات محددة (يوم- أسبوع – فصل).

إحصاء لمدد قصيرة (٦ ساعات).

<u>أين يتم العد:</u>

في مقطع يتغير فيه قيمة غزارة المرور.

أن يكون من يقوم بالعد بأمان.

تجنب الأماكن التي لا تعبر عن الصورة الحقيقية لحركة المرور

،تجنب الأوقات والأيام والظروف المناخية التي لا تعبر عن الوضع الحقيقي للظروف المرورية .

كيف نقوم بالعد
Who to Count

لبس صدرية الأمان (العد يدوي).

وجود معاونين.

السائقين غير منتبهين للعد.

عدم تحريك أنبوب العد أثناء حركة السيارات.

تقنيات العد
Counting Techniques

Manual counting العد اليدوي

- For one day or less ليوم واحد أو أقل
- Turning volumes, الحركات المنعطفة
- Vehicle Classification, تصنيف المركبات
- Pedestrians, Parking ، المشاة
- Electronic manual recorders

التعداد الآلي
Machine counting

- For longer counting periods: one day or longer, لفترات عد طويلة : ليوم أو أكثر
- Permanent stations (inductive loops, Compressed tubes)

محطات ثابتة (حلقات حثيه ، أنابيب ضغط)

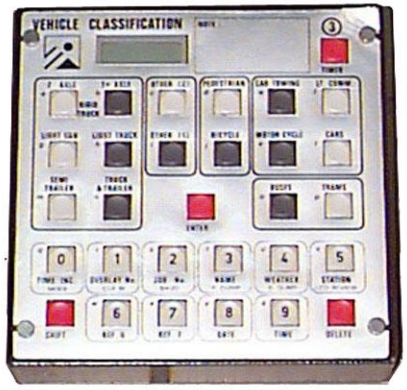
- Portable stations (pneumatic, inductive, magnetic, video, etc.)
- محطات غير ثابتة (عامل بالهواء المضغوط ، مغنطيسي ، فيديو)

Methods of Conducting Volume Counts

- Manual Method





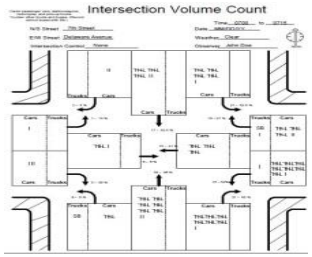






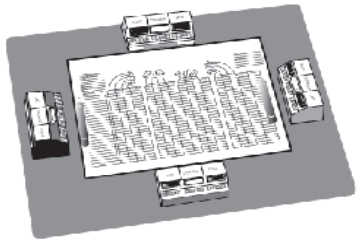
MANUAL COUNTS METHOD

Tally Sheets



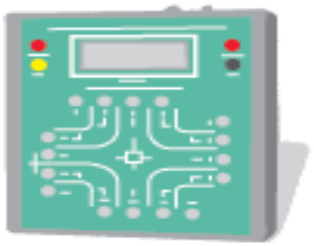
Recording data onto tally sheets is the simplest means of conducting manual counts. The data can be recorded with a tick mark on a pre-prepared field form. A watch or stopwatch is necessary to measure the desired count intervals. Tally sheets are used for every 15 minutes of the count.

Mechanical Counting Board



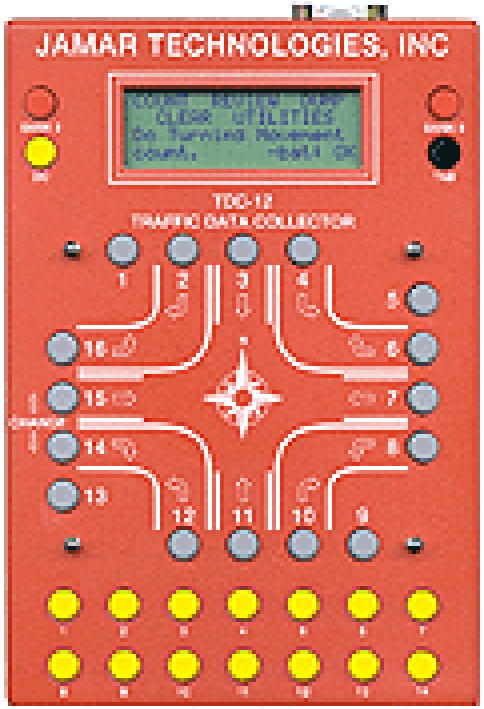
Typical MCB are push button devices with three to five registers. A watch or a stopwatch is also necessary with this method to measure the desired count interval. The data is recorder every 15 minutes. When the interval is reached the observe reads the counter, records the data.

Electronic Counting Board

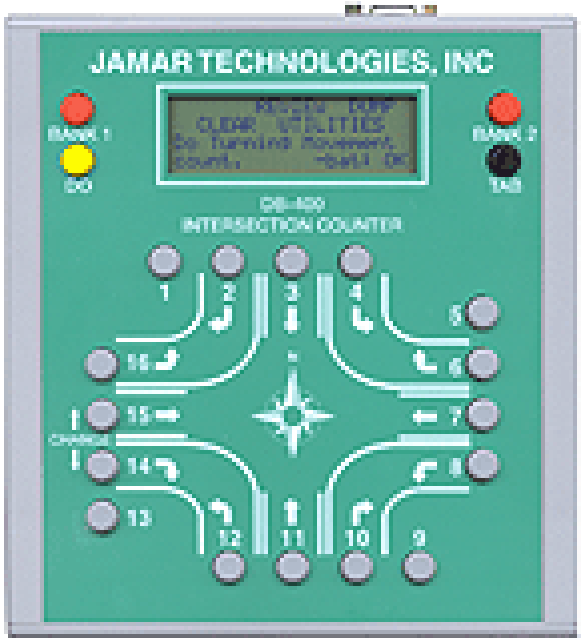


Electronic counting boards are battery-operated, hand-held devices. They have an internal clock that automatically separates the data by time intervals. Special function include automatic data reduction and summary.

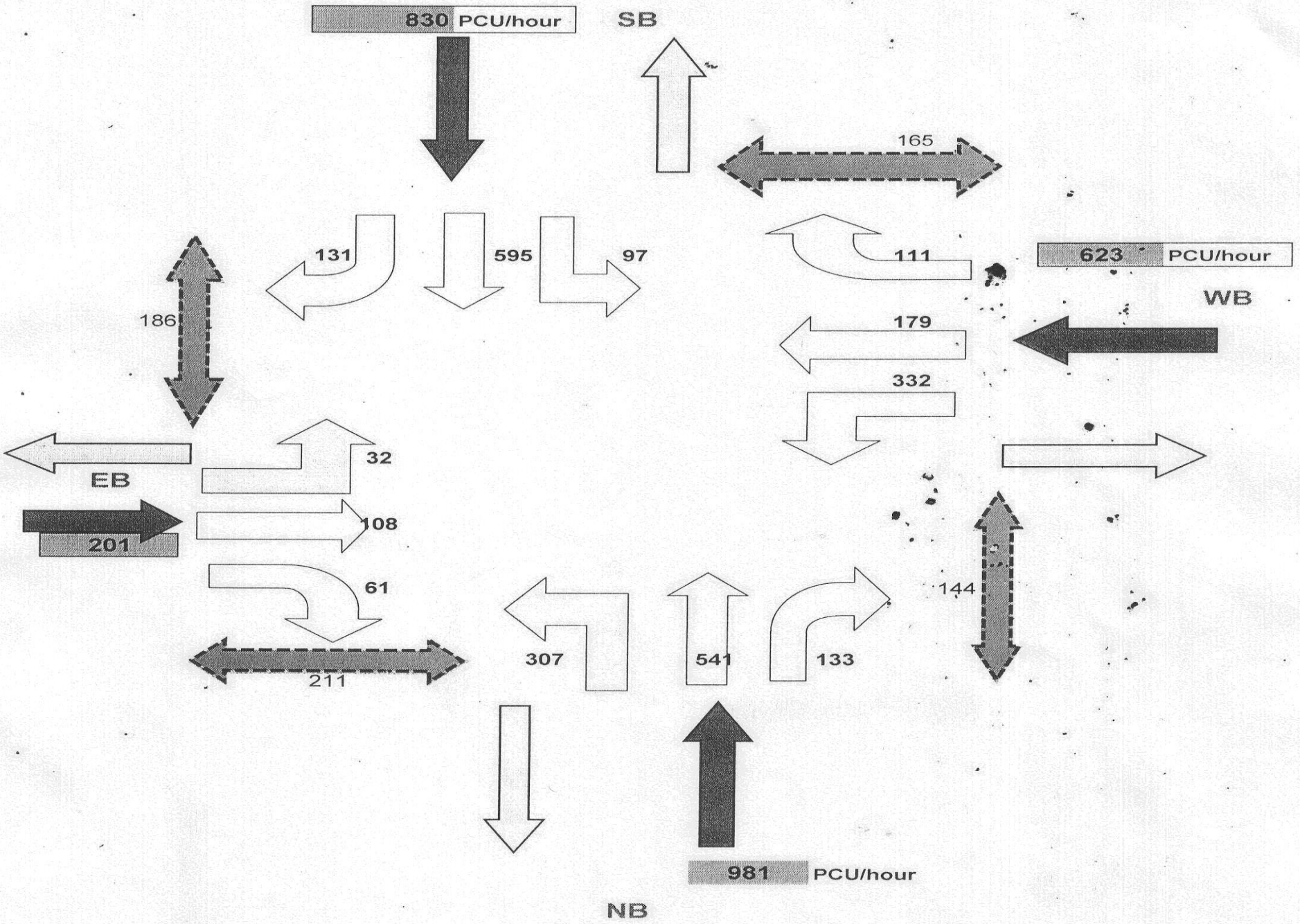
Hand-held Traffic Data Collectors



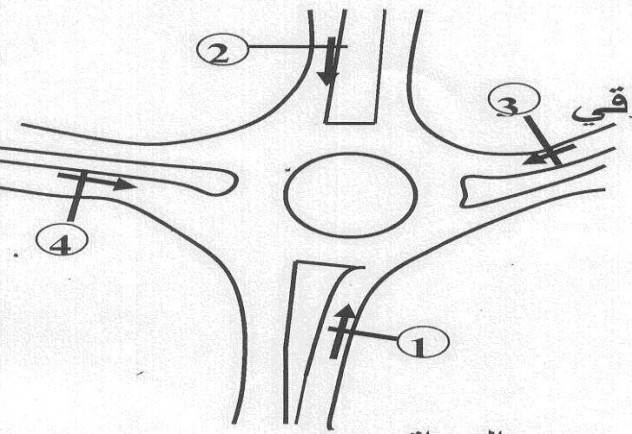




http://www.jamartech.com/TMBs.html



مخطط التوزع الاتجاهي للحركة على تقاطع الشرطة العسكرية



إحصاء غزارة المرور في مقطع طرقي

شارع ..... محطة الإحصاء:.....

اتجاه الحركة: من..... إلى.....

التاريخ:.....

حالة سطح الطريق: ☐ جاف ☐ رطب

الطقس: ☐صحو ☐ ماطر ☐ ضباب ☐ جليد

المراقب:.....

نوع العربة	من الساعة..... إلى.....	مج	من الساعة..... إلى.....	مج	SUM
سياحية –بيك آب					
ميكرو حديث					
شاحنة					
باص					
قاطرة ومقطورة					
دراجة نارية					

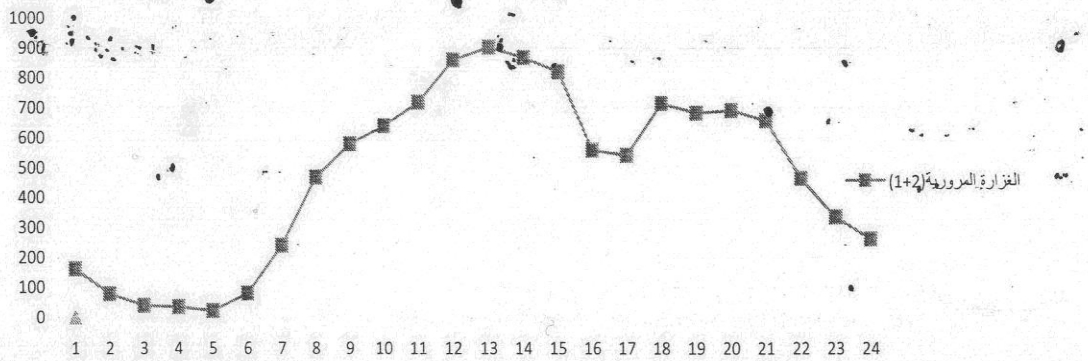
نتائج التعداد المروري (24 ساعة)

شارع 16 تشرين

المحطة الإحصائية: رقم /1/ موقع تشرين — التاريخ : 9_10_11\2009

اتجاه الحركة: باتجاهين

الساعة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	ADT
الغزارة المرورية(2+1)	162	79	40	35	22	80	240	468	578	639	718	860	902	868	821	558	542	715	683	692	658	464	335	261	**11420**



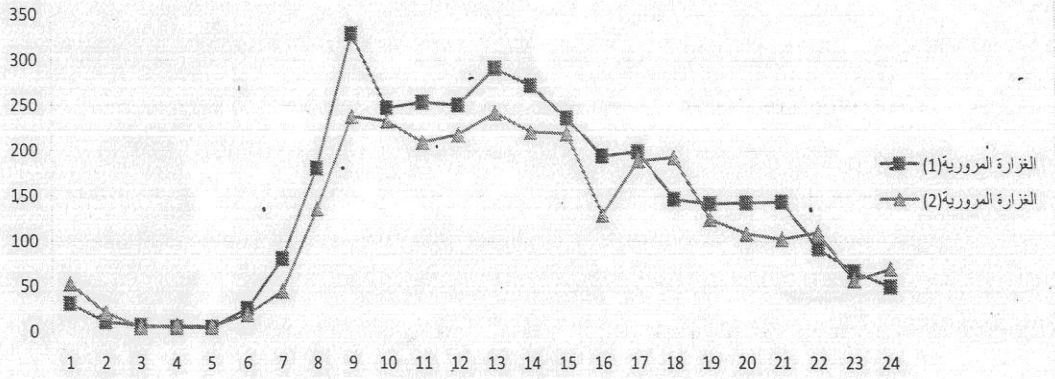
نتائج التعداد المروري (24 ساعة)

شارع: طريق الجبل

المحطة الإحصائية: رقم /1/ موقع مدرسة الفنون — التاريخ : 22_23_11\2009

اتجاه الحركة: باتجاهين

الساعة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
الغزارة المرورية(1)	31	11	7	5	5	26	81	181	329	248	254	251	291	272	236	194	199	147	142	143	144	92	67	50	**3406**
الغزارة المرورية(2)	53	21	5	7	6	19	45	136	238	233	210	218	242	221	219	129	189	193	125	109	103	110	57	70	**2958**



التعداد الآلي
Machine counting

- For longer counting periods: one day or longer, لفترات عد طويلة : ليوم أو أكثر
- Permanent stations (inductive loops, Compressed tubes)

محطات ثابتة (حلقات حثيه ، أنابيب ضغط)

- Portable stations (pneumatic, inductive, magnetic, video, etc.)
- محطات غير ثابتة (عامل بالهواء المضغوط ، مغنطيسي ، فيديو)

Methods of Conducting طرق الموصلات
Spot Speed Studies دراسات السرعة اللحظية

- Road Detectors
  - Pneumatic road tubes



Methods of Conducting Spot Speed Studies

- Road Detectors
  - Inductive حساس loop حلقة



Methods of Conducting Volume Counts

- Automatic Method



Methods of Conducting Volume Counts

- Automatic Method



Road Tubes for Collection of Spot Speed



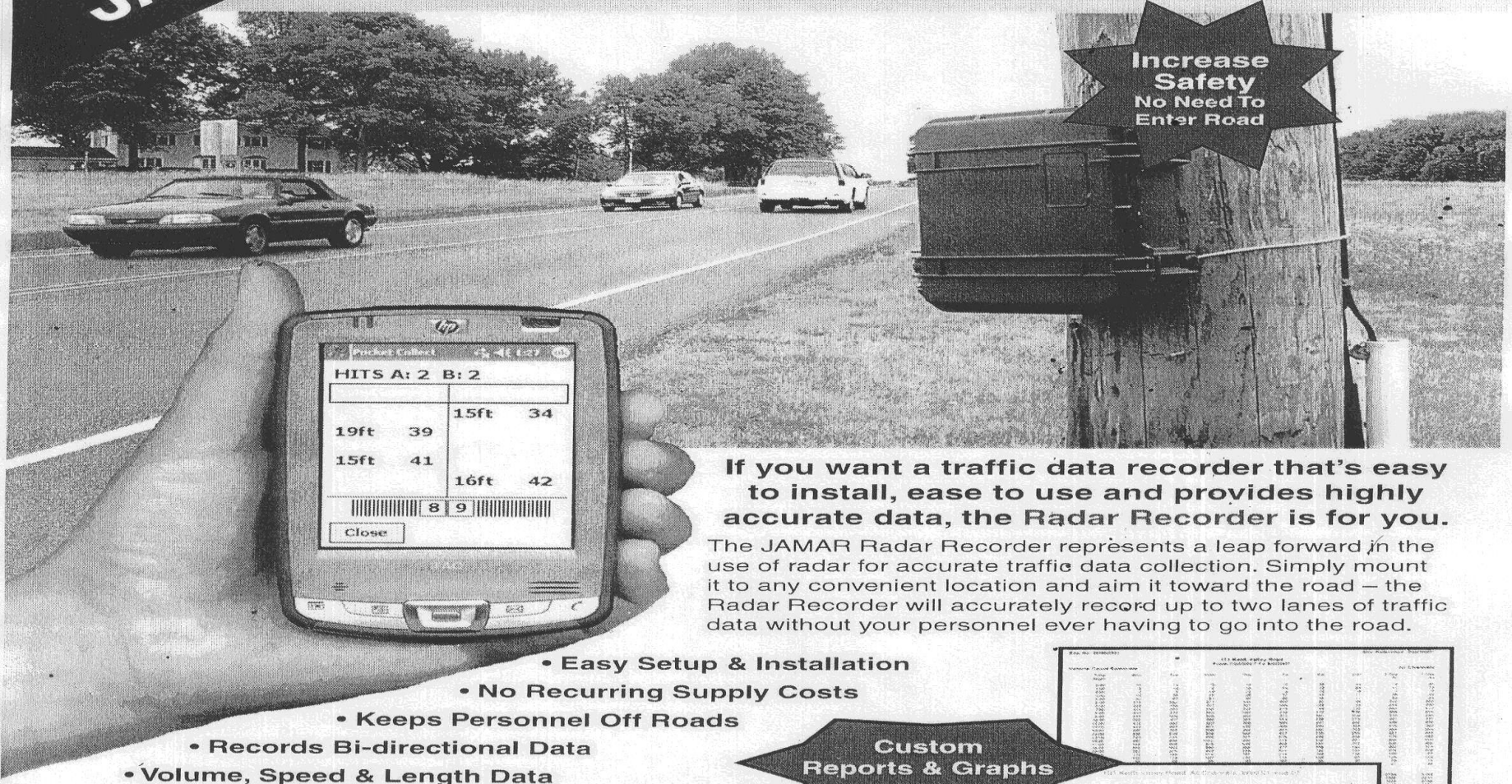


Recorder

New from JAMAR

Radar Recorder

No Tubes - No Loops - No Hassle

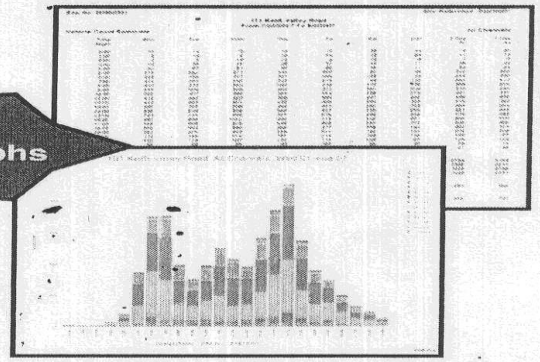


If you want a traffic data recorder that's easy to install, ease to use and provides highly accurate data, the Radar Recorder is for you.

The JAMAR Radar Recorder represents a leap forward in the use of radar for accurate traffic data collection. Simply mount it to any convenient location and aim it toward the road – the Radar Recorder will accurately record up to two lanes of traffic data without your personnel ever having to go into the road.

- Easy Setup & Installation
- No Recurring Supply Costs
- Keeps Personnel Off Roads
- Records Bi-directional Data
- Volume, Speed & Length Data
- Covert 'Black Box' Collection

Custom Reports & Graphs

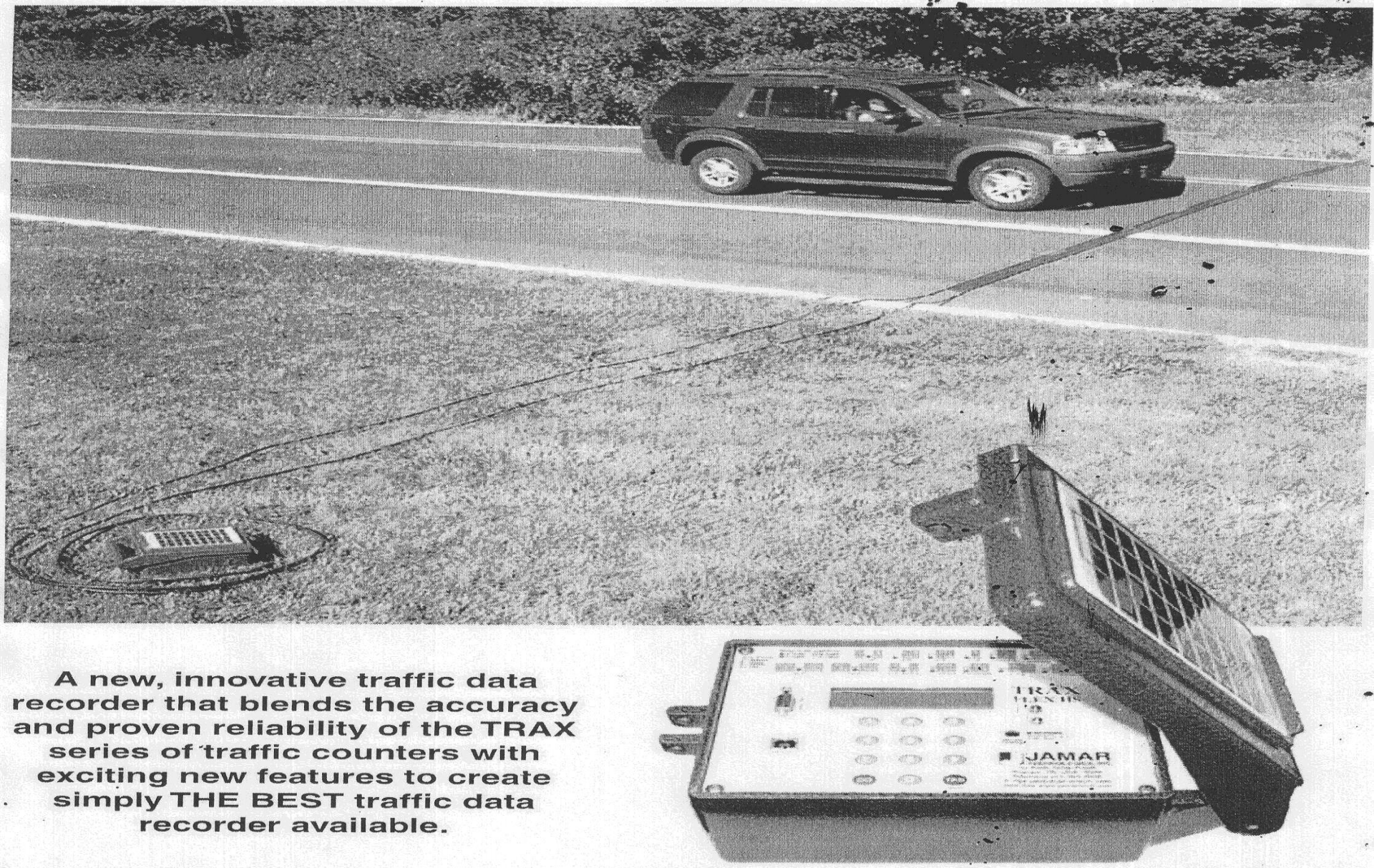


JAMAR Technologies, Inc.

1-800-776-0940 • sales@jamartech.com

TRAX Flex HS

Automatic Traffic Data Recorder



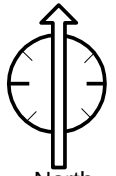
A new, innovative traffic data recorder that blends the accuracy and proven reliability of the TRAX series of traffic counters with exciting new features to create simply THE BEST traffic data recorder available.

TRAX Traffic Data Collection & Analysis System

Radar Gun Spot Speed Study







Main Street

Target Vehicle

Tree used to conceal observer

Observer With Radar

Methods of Conducting Spot Speed Studies

- Doppler موجي-Principle Meters



Methods of Conducting Spot Speed Studies

- Electronic-Principle Detectors



دراسات المنبع -المصب
Origin-Destination Studies

- External (on the road) خارجيا على الطريق
  - Cordon studies دراسات الشريط المحيط
  - Roadside interviews المقابلات التي تجرى على جوانب الطريق
  - Postcard studies الدراسات التي تجرى من خلال البطاقة البريدية
  - License plate studies الدراسات التي تجرى من خلال لوحة السيارة
  - Tag-on vehicle method

دراسات المنبع - المصب
Origin-Destination Studies

- Internal (off the road) داخليا خارج الطريق

  – Dwelling unit interviews المقابلات المنزلية

  – Vehicle owner mail questionnaires

  الاستبيانات التي تتم من خلال البريد الالكتروني لمالكي السيارات

  – Interview at traffic generators (workplace, etc)

  المقابلات التي تتم في الأماكن التي تولد حركة مرور (أماكن العمل)

  – Truck and taxi surveys متابعة حركة التكسي والشاحنات

VOLUME, DEMAND AND CAPACITY
الغزارة، الاحتياج(الطلب)، السعة

Volume, number of vehicles (persons) passing a point during a specified time period which is usually one hour. عدد المركبات (أو الأشخاص) الذين يقوموا بعبور نقطة محددة خلال فترة زمنية محددة (عادة تكون ساعة)

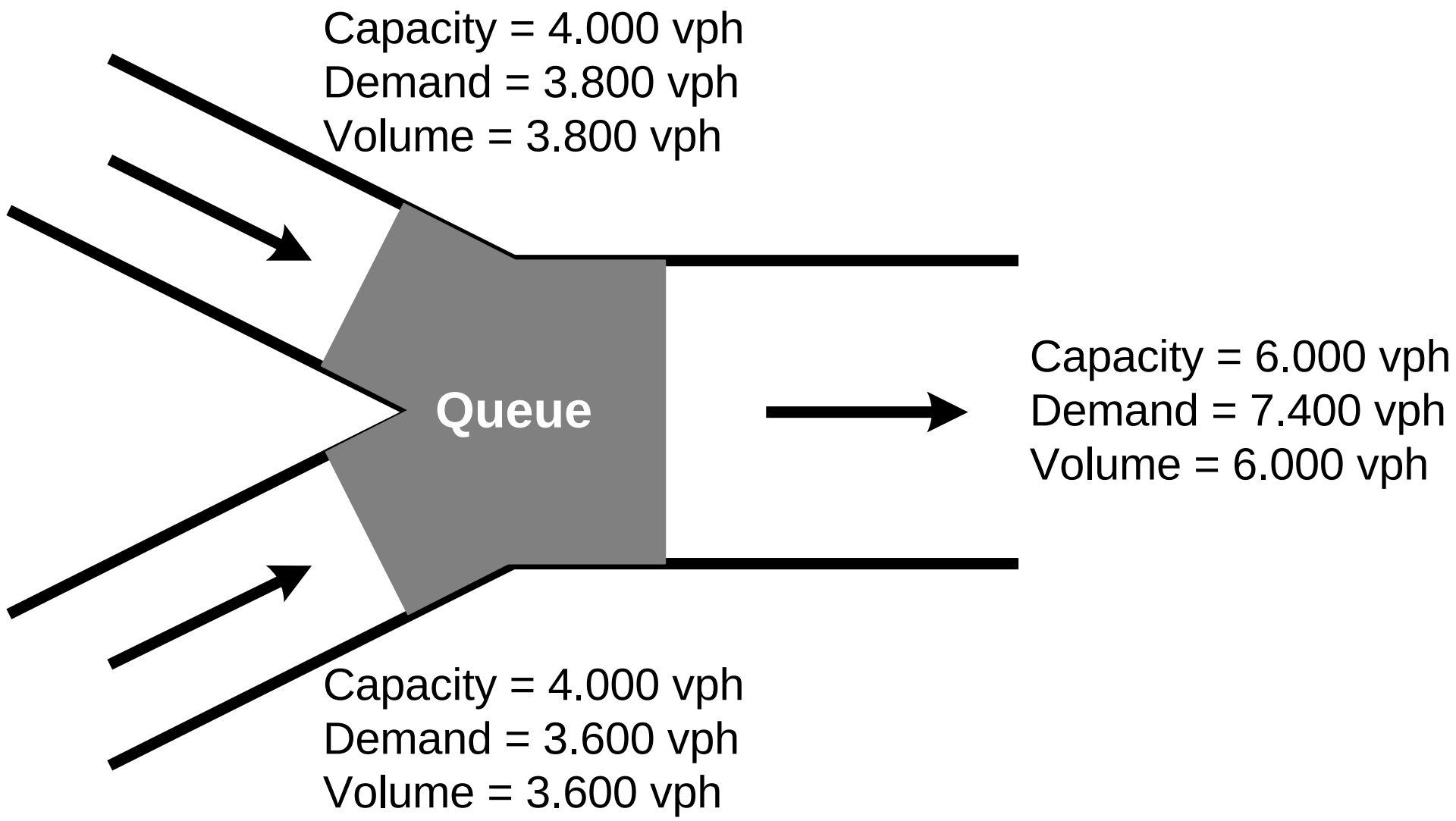
Demand, number of vehicles (persons) that desire to travel past a point during a specified period also usually one hour. عدد المركبات (أو الأشخاص) الذين يرغبون بعبور نقطة محددة خلال فترة زمنية محددة (عادة تكون ساعة)

VOLUME, DEMAND AND CAPACITY
الغزارة، الاحتياج(الطلب)، السعة

Capacity, maximum rate at which vehicle can traverse a point or short segment during a specified time period. المعدل الأعظمي من المركبات الذي يمكن أن يتجاوز نقطة أو قطاع قصير خلال فترة زمنية محددة

Theoretically, actual volume can never be observed at levels higher than the true capacity of the section. نظريا الغزارة الفعلية لا يمكن تقديرها عند مستويات عالية أكبر من سعة المقطع

VOLUME, DEMAND AND CAPACITY



Volume Studies

الدراسات المتعلقة بالغزارة

- تعتمد الدراسات المتعلقة بالغزارة المرورية بالحصول على أعداد المركبات (أو الأشخاص) الذين يعبرون نقطة معينة من طريق خلال فترة زمنية محددة، هذه الفترة تبدأ بـ ١٥ دقيقة وقد تستمر إلى عام ، ويعتمد ذلك على الغاية من المرجوة من تلك البيانات.
- تتغير الفترة الزمنية التي يتم من خلالها إجراء العد المروري وتبدأ من ١٥ دقيقة ويمكن أن تمتد إلى سنة كاملة حسب الغرض والهدف من عملية العد.
- بعد الحصول على البيانات يتم وضعها في جداول معدة مسبقا ويمكن أن تكون تلحظ الغزارات الاتجاهية directional movementومعدلات ونسب هذه الغزارات occupancy rateوالتصنيف النوعي vehicle classification للمركبات وأعمار المشاة ...الخ.

Volume Studies

الدراسات المتعلقة بالغزارة

Traffic volume studies are usually conducted when certain volume characteristics are needed, some of which follow: يمكن الحصول على انواع من الغزارات المرورية الخاصة عندما تتطلب الحاجة لذلك :

Average Annual Daily Traffic (AADT)

معدل المرور اليومي السنوي

Average Daily Traffic (ADT) معدل المرور اليومي

Peak Hour Volume (PHV) غزارة ساعة الذروة

Vehicle Classification (VC) تصنيف المركبات

Spot Speed Studies

- Speed characteristics from a spot speed study may be used to:
  - Establish parameters for traffic operation and control, such as speed zones, speed limit (85^{th} percentile speed is commonly used as the speed limit on a road), and passing restriction.
  - Evaluate the effectiveness of traffic control devices, such as variable message signs at work zones.
  - Monitor the effect of speed enforcement programs such as the use of drone radar and the use of differential speed limits for passenger cars and trucks.

الدراسات الخاصة بالسرعة اللحظية

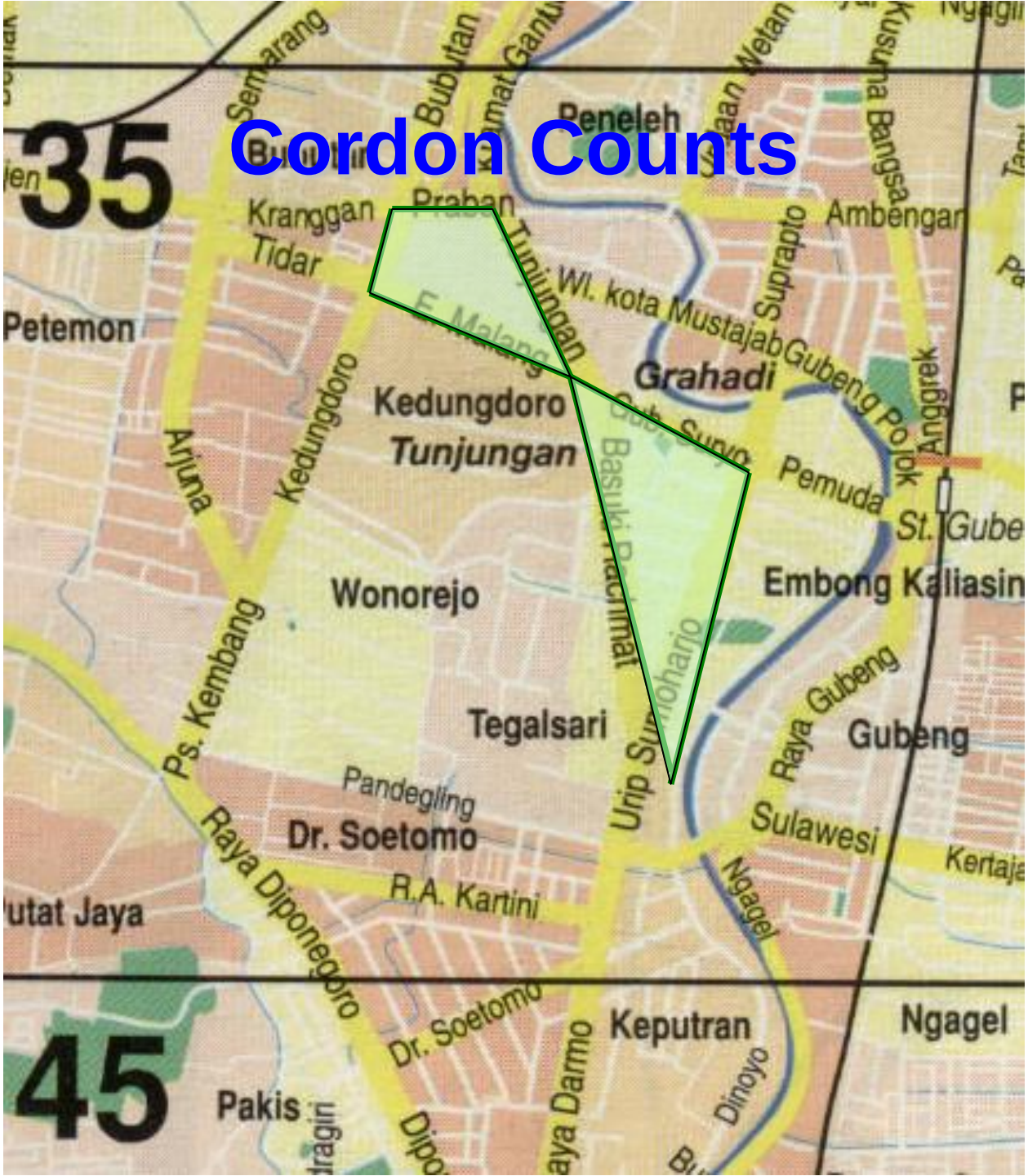
- تستخدم لتحديد الباراميترات الخاصة بضبط وتشغيل حركة المرور ، كما تستخدم في تقدير حدود السرعة (الموافق عادة للسرعة النسبية ٨٥).
- تستخدم لمعرفة مدى فعالية أجهزة ضبط المرور (الرسائل المتغيرة) .
- تبين مدى تأثير أدوات تحديد السرعة المستخدمة .
- تبين مدى كفاءة التصميم الهندسي للطريق خصوصا قيم المنحنيات الأفقية والشاقولية المستخدمة

- تبين مدى تأثير السرعة على عوامل الأمان في الطريق خصوصا عند تحليل البيانات الخاصة بالحوادث .
- تبين ما هي النزعة المسيطرة لدى السائقين في اختيار السرعة المناسبة .
- توضح ما إذا كان التذمر من حدود السرعة المسيطر هو مقبول

Type of Volume Counts
أنماط حساب الغزارات

- Cordon Counts العد من خلال الشريط العابر

- عندما تكون هنالك حاجة للحصول على بيانات عن الغزارات المرورية لمنطقة ما مثل المنطقة المركزية التجارية في مدينة ما خلال فترة زمنية معينة يمكن عندها استخدام اسلوب العد من خلال الشريط العابر، وهذا الشريط وهمي .

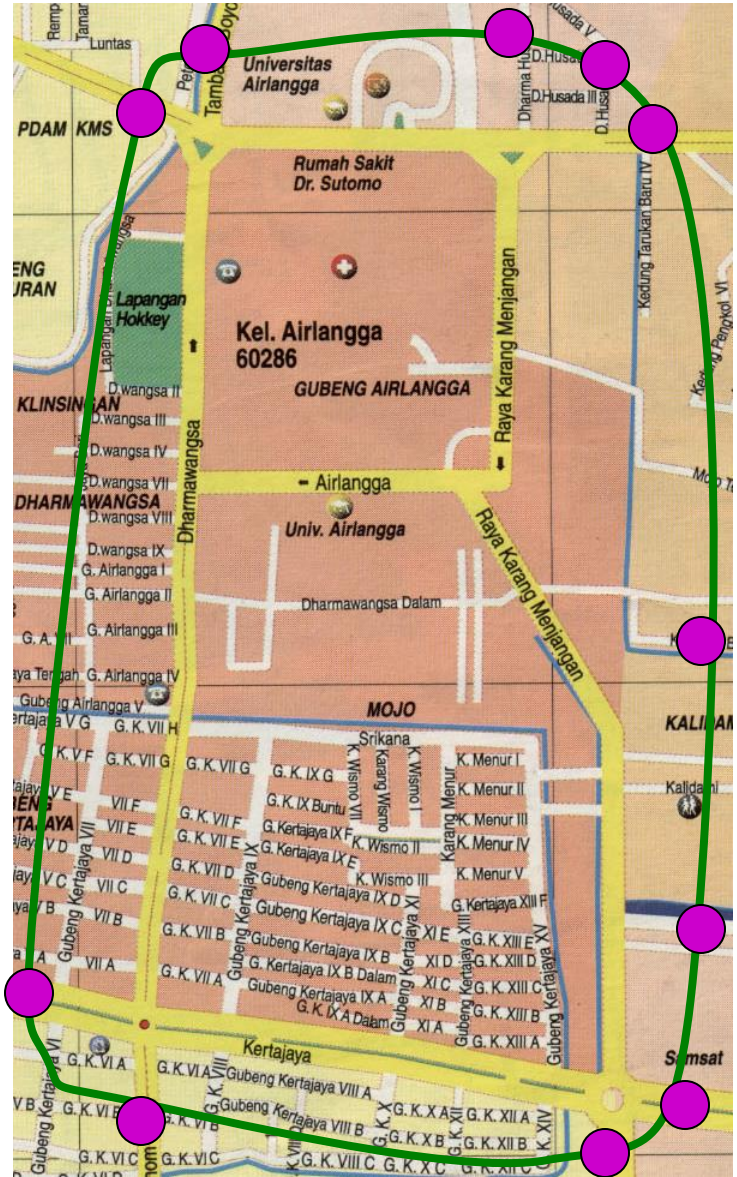

Cordon Counts
35
45
Peneleh
Kranggan
Tidar
Ambengan
Petemon
Wl. kota Mustajab
Grahadi
Kedungdoro
Tunjungan
Pemuda
Wonorejo
Embong Kaliasin
Tegalsari
Gubeng
Pandegling
Dr. Soetomo
Sulawesi
R.A. Kartini
Keputran
Ngagel
Pakis
Arjuna
Kedungdoro
Ps. Kembang
Raya Diponegoro
Urip Sumoharjo
Raya Gubeng
Gubeng Pojok
Suprapto
Kusuma Bangsa
Dr. Soetomo
Dinoyo

Type of Volume Counts

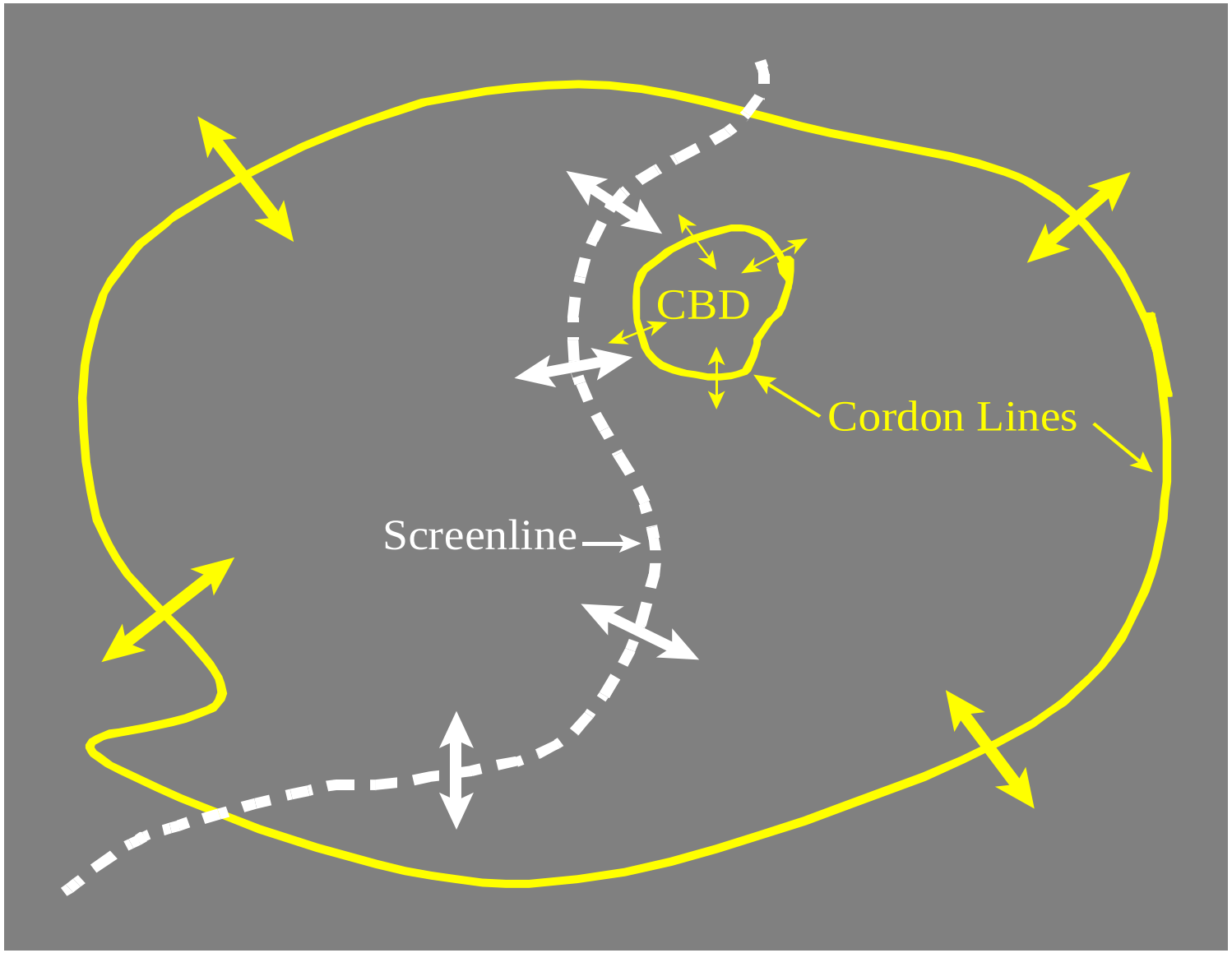
- Screen Line Counts العد بواسطة الخط المحيط

تقسم المنطقة المدروسة بهذه الطريقة إلى قطاعات كبيرة من خلال خطوط وهمية تجتاز المنطقة ، في بعض الحالات يمكن أن يكون الخط نهر أو سكة حديد أو أي حاجز ما ، في هذه الحالة يتم العد المروري عند كل نقطة يقوم فيها الطريق بالتقاطع مع الخط المحيط.

Screen Line Counts



Cordon and Screenline Counts



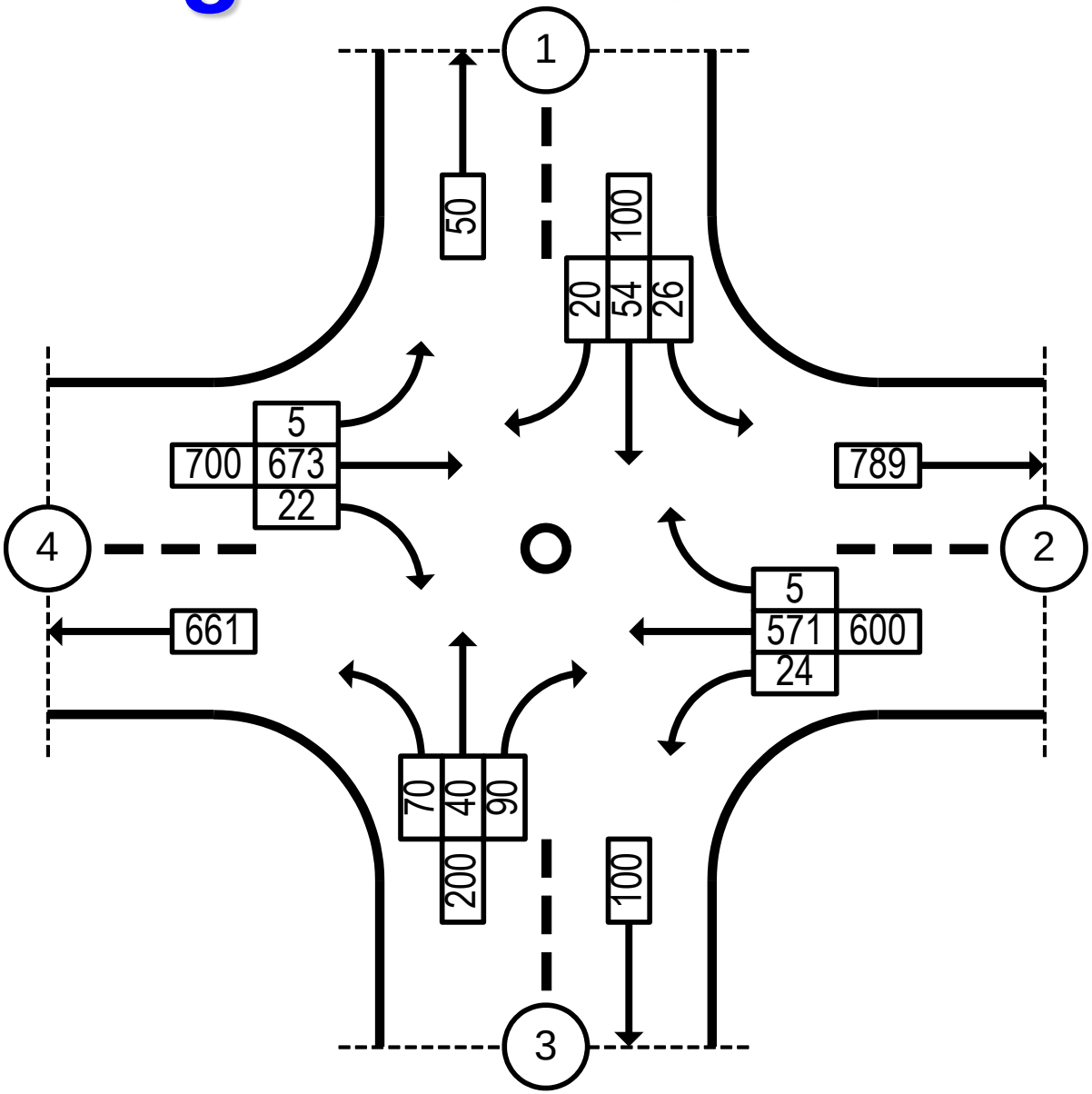
Type of Volume Counts

- Intersection Counts العد عند التقاطعات

يتم العد عند التقاطعات لتحديد:

- التصنيف النوعي للمركبات.
- الغزارات المنعطفة ونسبها.
- يتم من خلال تلك البيانات حساب أطوال الأطوار وزمن دورة الاشارة الضوئية عند التقاطعات المنظمة بإشارات ضوئية ، ولتصميم القنولة عند التقاطع.
- لأغراض تحسين أداء تلك التقاطعات.

Turning Movement Surveys



Turning Movement Surveys

Dari\Ke	1	2	3	4	Oi
1		26	54	20	100
2	5		24	571	600
3	40	90		70	200
4	5	673	22		700
Dd	50	789	100	661	1600

Type of Volume Counts

- Pedestrian Volume Counts إحصاء غزارات المشاة

يتم إحصاء غزارات المشاة في المواقع التي تكون فيها غزارة حركة المشاة كبيرة مثل محطات القطار وجسور وأنفاق ومعابر المشاة ...، وعادة ما يتم العد في ساعات الذروة .



TYPICAL COUNTING PERIODS
المدد الزمنية النموذجية

- 24-hour → 1 or more 24-hour periods
- 16-hour → 6 am – 10 pm (90-95% of daily traffic)
- 12-hour → 7 am – 7 pm (about 75% of daily traffic)
- Peak-periods → 7 am – 9 am and 4 pm – 6 pm
- Weekend → 6 pm Friday – 6 am Monday

Example: Volume Study

Period	Time (PM)	Actual Counts (vehs)		Expanded Counts (x 5/4 = 1,25)	
		Lane 1	Lane 2	Lane 1	Lane 2
1	5:00	24		30	
2	5:05		36		45
3	5:10	28		35	
4	5:15		39		49
5	5:20	30		38	
6	5:25		47		59
7	5:30	36		45	
8	5:35		50		63
9	5:40	34		43	
10	5:45		48		60
11	5:50	40		50	
12	5:55		46		58
Total		**192**	**266**	**240**	**333**
% in Lane		41.9%	58.1%	41.9%	58.1%

Example: Volume Study

Period	Time (PM)	Estimated Counts (vehs)		Estimated Flow Rates (vehs)	
		Lane 1	Lane 2	Lane 1	Lane 2
1	5:00	30	43	360	516
2	5:05	33	45	390	540
3	5:10	35	47	420	564
4	5:15	36	49	435	588
5	5:20	38	54	450	648
6	5:25	41	59	495	708
7	5:30	45	61	540	732
8	5:35	44	63	525	756
9	5:40	43	61	510	732
10	5:45	46	60	555	720
11	5:50	50	59	600	708
12	5:55	56	58	672	696
Total		**496**	**659**	**5952**	**7908**
% in Lane		42.9%	57.1%	42.9%	57.1%

Applications of Travel Time and Delay Data
تطبيقات حساب زمن الرحلة والتأخر

يمكن استخدام زمن الرحلة والتأخر في أحد الحالات التالية:

- تحديد كفاءة أحد الطرق مع الزمن عند تزايد الغزارات المرورية مستقبلا.
- تحديد المواقع التي يكون فيها زمن التأخر مرتفعا والأسباب التي ادت إلى ذلك التأخر.
- تقدير مستوى الأداء قبل وبعد التحسينات التي تجرى على أحد المواقع المرورية.

Methods for Conducting Travel Time and Delay
الطرق التي يتم بها تقدير زمن الرحلة والتأخر

- Methods requiring a test vehicle طرق تستخدم عربة الاختبار
  - Floating-car technique تقنية العربة الطافية
  - Average-speed technique تقنية حساب معدل السرعة
  - Moving-vehicle technique تقنية المركبة المتحركة
- Methods not requiring a test vehicle طرق تستخدم عربة الاختبار
  - License-plate observations رصد لوحة السيارة
  - Interviews المقابلات

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle

  - Floating-car technique

في هذه الطريقة يتم قيادة السيارة في المقطع الذي يتم قياس السرعة والتأخر حيث تسير مع تيار الحركة المرورية ويحرص السائق أن تكون حركة السيارة مماثلة تماما لحركة باقي المركبات في الرتل، يتم قياس الزمن عدة مرات وتؤخذ القيمة الوسطية.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle

  - Average-speed technique

- تختلف هذه التقنية عن سابقتها أن السائق يسير على طول المقطع المدروس بسرعة تعود إلى تقديره الشخصي عدة مرات ويؤخذ وسطي السرعات المسجلة.

Applications of Travel Time and Delay Data

- The data obtained from travel time and delays studies may be used in any one of the following traffic engineering tasks:
  - Determination of the efficiency of a route with respect to its ability to carry traffic.
  - Identification of locations with relatively high delays and the causes for those delays.
  - Performance of before-and-after studies to evaluate the effectiveness of traffic operation improvements

Applications of Travel Time and Delay Data

- Determination of relative efficiency of a route by developing sufficiency ratings or congestion indices
- Determination of travel times on specific links for use in trip assignment models
- Compilation of travel time data that may be used in trend studies to evaluate the changes in efficiency and level of service with time.
- Performance of economics studies in the evaluation of traffic operation alternatives that reduce travel times.

Benefits of Travel Time & Delay Studies

- It provides real-time data on the operations of roadways.
- It can be used to determine capacity deficiencies which can be translated into future capital improvement projects.
- If data is collected yearly, historical data can be assembled which can help determine deteriorating capacity trends and therefore potential future projects.

Benefits of Travel Time & Delay Studies

- It can be used to compare before and after conditions for completed capacity improvement projects.
- It provides data to calibrate traffic studies done within the County.
- It can assist the Traffic Concurrency approval process.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Floating-car technique
  - Average-speed technique
  - Moving-vehicle technique
- Methods not requiring a test vehicle
  - License-plate observations
  - Interviews

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Floating-car technique

    In this method, the test car is driven by an observer along the test section so that the test car “floats” with the traffic.

    The driver of the test vehicle attempts to pass as many vehicles as those that pass his test vehicle

    The time taken to traverse the study section is recorded.

    This is repeated, and the average time is recorded as the travel time.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Average-speed technique

    This technique involves driving the test car along the length of the test section at a speed that, in the opinion of the driver, is the average speed of the traffic stream.

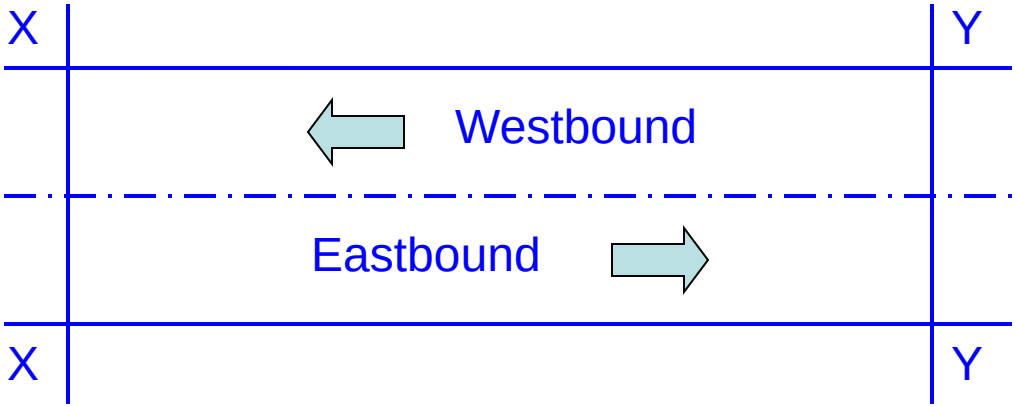
    The time required to traverse the test section is noted.

    The test run us repeated for the minimum number of times, and the average time is recorded as the travel time.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

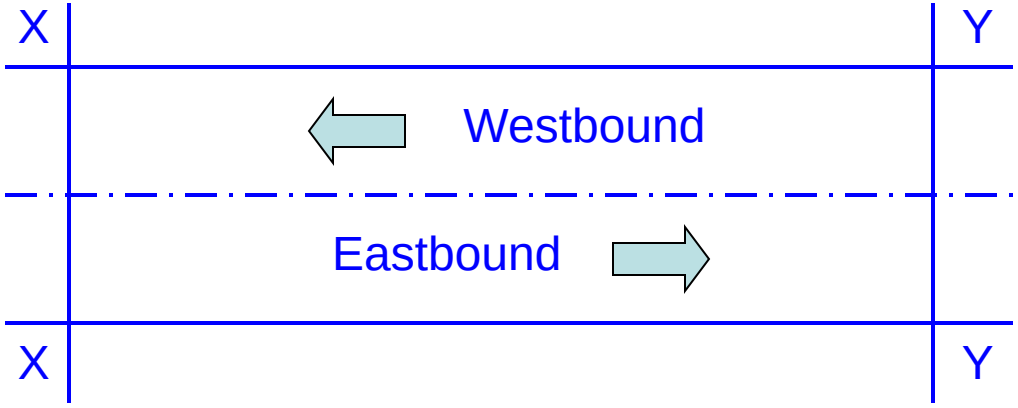
في هذه التقنية يقوم السائق برحلة دورية للقطاع الذي يراد قياس السرعة فيه غربا وشرقا.



Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    In this technique, the observer makes a round trip on a test section like:

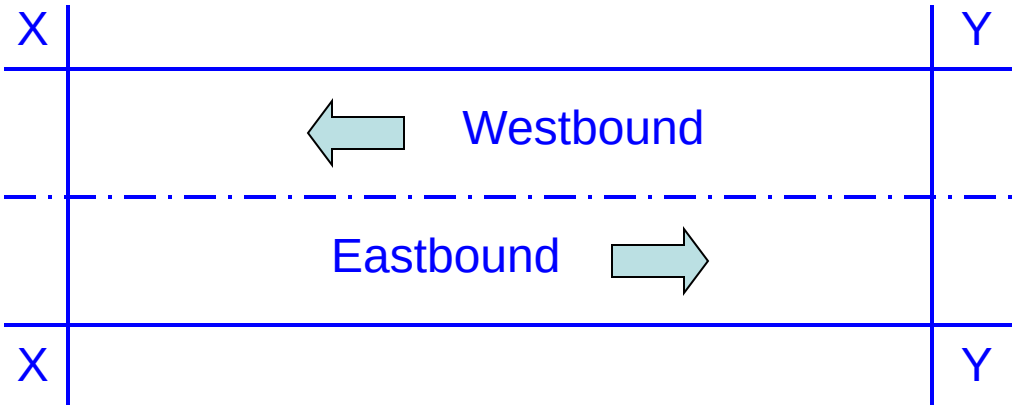


    where it is assumed that the road runs east-west.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    The observer starts collecting the relevant data at section X-X, drives the car eastward to section Y-Y, and the turns the vehicle around and drives westward to section X-X again.

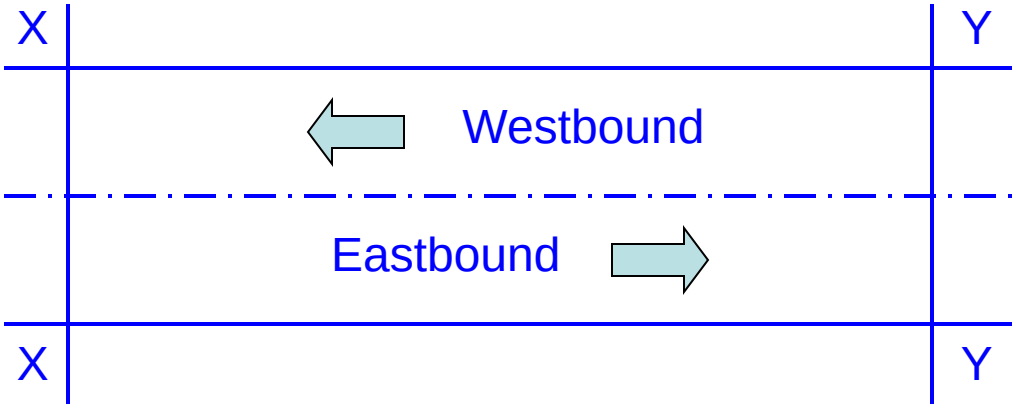


Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    The following data are collected as the test vehicle makes the round trip:

    The time it takes to travel east from X-X to Y-Y (T_e), in minutes.

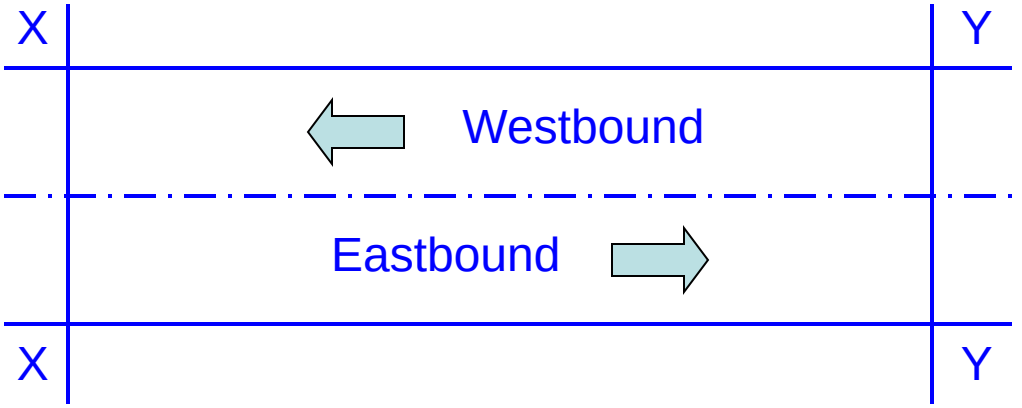


Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    The time it takes to travel west from Y-Y to X-X (T_w), in minutes.

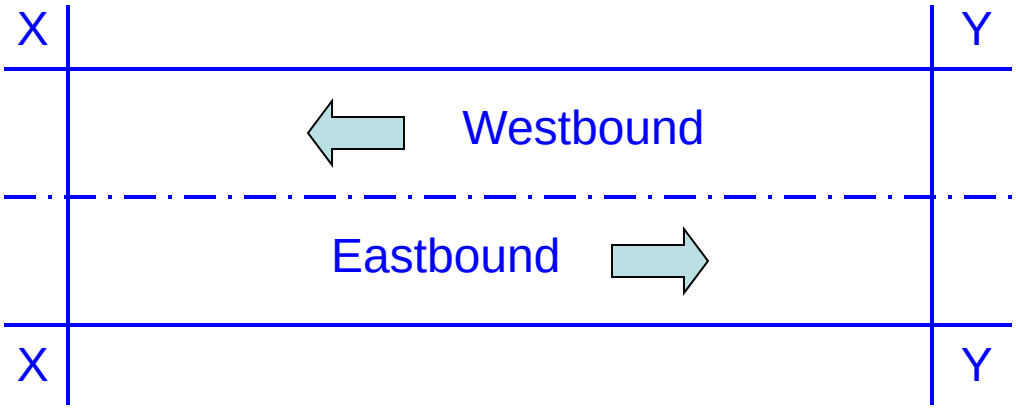
    The number of vehicles traveling west in the opposite lane while the test car is traveling east (N_e).



Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

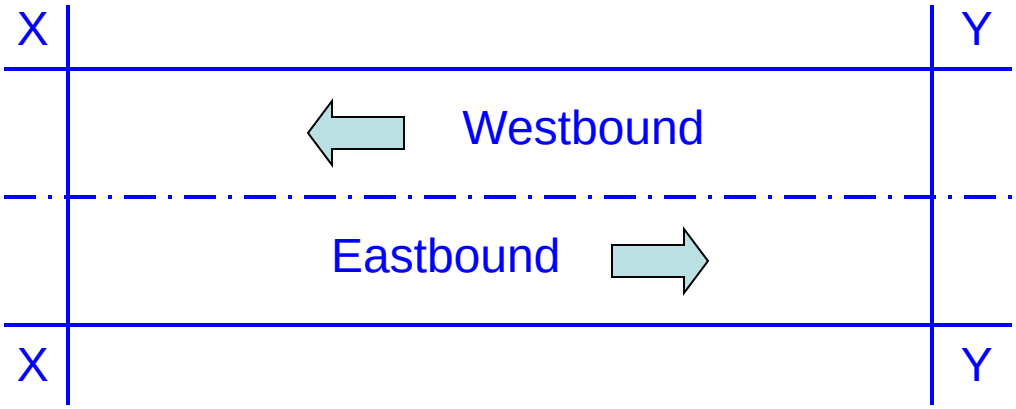
    The number of vehicles that overtake the test car while it is traveling west from Y-Y to X-X, that is, traveling in the westbound direction (O_w).



Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    The number of vehicles that the test car passes while it is traveling west from Y-Y to X-X, that is, traveling in the westbound direction (P_w).



Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    The volume (V_w) in the westbound direction can then be obtained from the expression

$$V_w = \frac{(N_e + O_w - P_w)60}{T_e + T_w}$$

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods requiring a test vehicle
  - Moving-vehicle technique

    Similarly, the average travel time $\overline{T}_w$ in the westbound direction is obtained from:

$$\frac{\overline{T}_w}{60} = \frac{T_w}{60} - \frac{O_w - P_w}{V_w}$$

$$\overline{T}_w = T_w - \frac{60(O_w - P_w)}{V_w}$$

Data from Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

Run Direction/Number	Travel Time (min)	No. of Vehicles Traveling in Opposite Direction	No. of Vehicles That Overtook Test Vehicle	No. of Vehicles Overtaken by Test Vehicle
Eastward				
1	2.75	80	1	1
2	2.55	75	2	1
3	2.85	83	0	3
4	3.00	78	0	1
5	3.05	81	1	1
6	2.70	79	3	2
7	2.82	82	1	1
8	3.08	78	0	2
Average	2.85	79.5	1.0	1.5

Data from Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

Run Direction/Number	Travel Time (min)	No. of Vehicles Traveling in Opposite Direction	No. of Vehicles That Overtook Test Vehicle	No. of Vehicles Overtaken by Test Vehicle
Westward				
1	2.95	78	2	0
2	3.15	83	1	1
3	3.20	89	1	1
4	2.83	86	1	0
5	3.30	80	2	1
6	3.00	79	1	2
7	3.22	82	2	1
8	2.91	81	0	1
Average	3.07	82.25	1.25	0.875

Volume and Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

- Average number of vehicle traveling eastward when test vehicle is traveling westward (N_w) = 82,25

- Average number of vehicles that overtake test vehicle while it is traveling westward (O_w) = 1,25

- Average number of vehicles that overtake test vehicle while it is traveling eastward (O_e) = 1,00

Volume and Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

- Average number of vehicle the test vehicles passes while traveling westward (P_w) = 0,875

- Average number of vehicle the test vehicles passes while traveling eastward (P_e) = 1,5

Volume and Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

- Volume in the westbound direction:

$$V_w = \frac{(N_e + O_w - P_w)60}{T_e + T_w}$$

$$V_w = \frac{(79{,}5 + 1{,}25 - 0{,}875)60}{2{,}85 + 3{,}07} = 809{,}5 \approx 810 veh/h$$

Volume and Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

- Volume in the eastbound direction:

$$V_e = \frac{(N_w + O_e - P_e)60}{T_e + T_w}$$

$$V_e = \frac{(82{,}5 + 1{,}00 - 1{,}5)60}{2{,}85 + 3{,}07} = 828{,}5 \approx 829 veh/h$$

Volume and Travel Time Study Using the Moving-Vehicle Technique

- Average travel time in the westbound direction:

$$\overline{T}_w = 3{,}07 - \frac{(1{,}25 - 0{,}875)}{810} 60 = 3{,}0 \,\text{min}$$

- Average travel time in the eastbound direction:

$$\overline{T}_e = 2{,}85 - \frac{(1{,}00 - 1{,}5)}{829} 60 = 2{,}9 \,\text{min}$$

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods not requiring a test vehicle
  - License-plate observations

    The license-plate method requires that observers be positioned at the beginning and end of the test section.

    Observers can be also positioned at other location if elapsed times to those locations are required.

    Each observer records the last three or four digits of the license-plate of each car that passes, together with the time at which the car passes.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods not requiring a test vehicle
  - Interview

    The interviewing method is carried out by obtaining information from people who drive on the study site regarding their travel times, their experience of delays, and so forth.

    This method facilitates the collection of a large amount of data in a relatively short time. However, it requires the cooperation of the people contacted, since the result depends entirely on the information given by them.

Origin-Destination Studies

Common Application

- Weaving
- Freeway (toll plaza)
- Major activity center



Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods not requiring a test vehicle

  – License-plate observations

- في هذه الطريقة يتم تسجيل الأرقام الثلاثة أو الأربعة من لوحة السيارة عند مرورها من موقع معين ثم يعاد تسجيل الرقم عند موقع آخر ويسجل الزمن الذي احتاجته العربة لقطع المسافة بين الموقعين.

Methods for Conducting Travel Time and Delay Studies

- Methods not requiring a test vehicle

  – Interview

– طريقة المقابلة تعتمد الحصول على زمن الرحلة والتأخر من خلال سؤال السائقين الذين اعتادوا عبور منطقة الدراسة والاستفادة من خبراتهم في تقدير زمن الرحلة ومقدار التأخر .

Origin-Destination Studies

Common Method

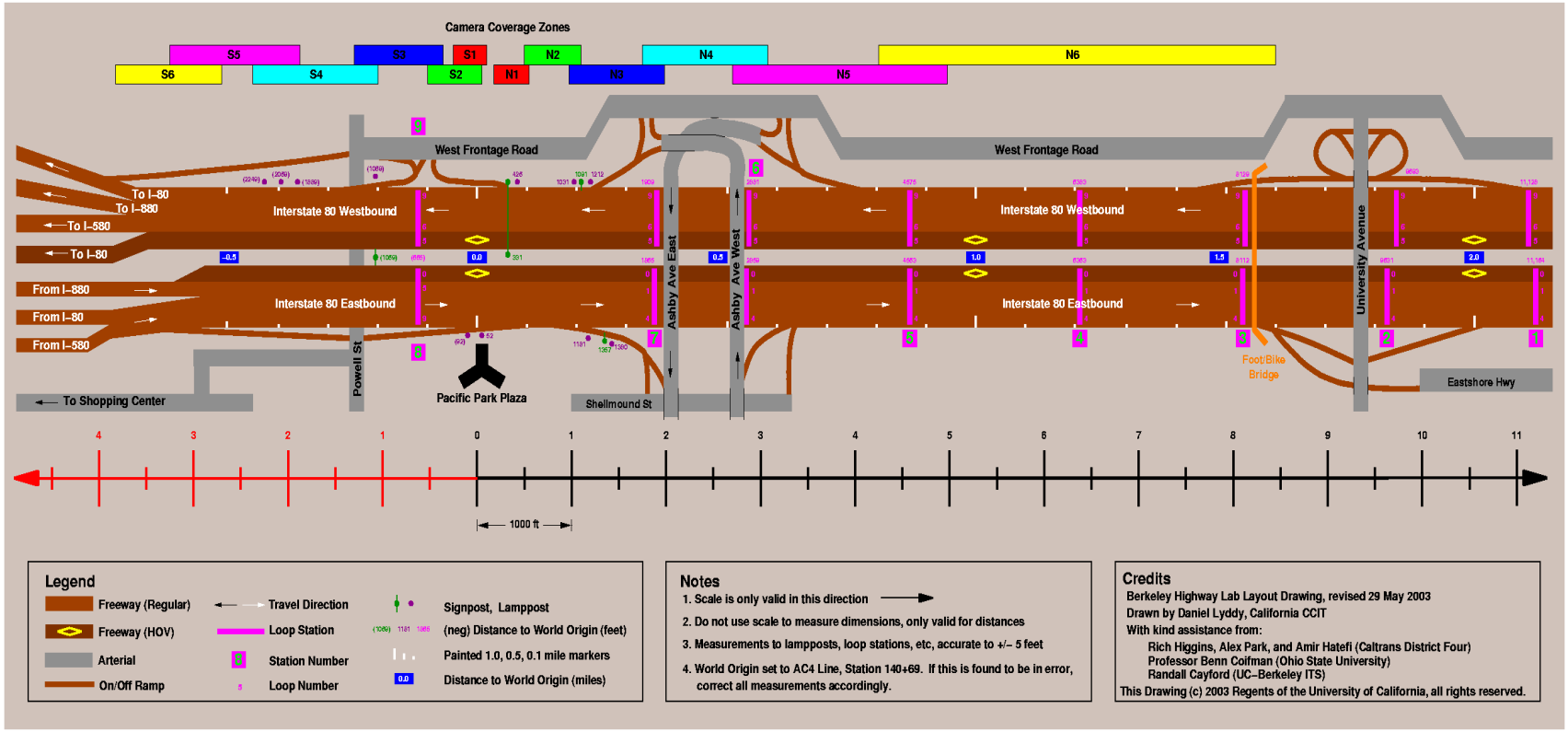
- License Plate لوحة السيارة
- Post Card الكرت البريدي
- Roadside Interview المقابلات في الشارع
- Home Interview المقابلات المنزلية





Loop Detection Stations: Locations

Pink bars designate vehicle detection stations



Berkeley Highway Lab (BHL)

BHL Camera System (1/2)



Firewire camera

Environmental enclosure



Video server





Fiber optics repeater

Berkeley Highway Lab (BHL)

Snapshots from BHL Cameras

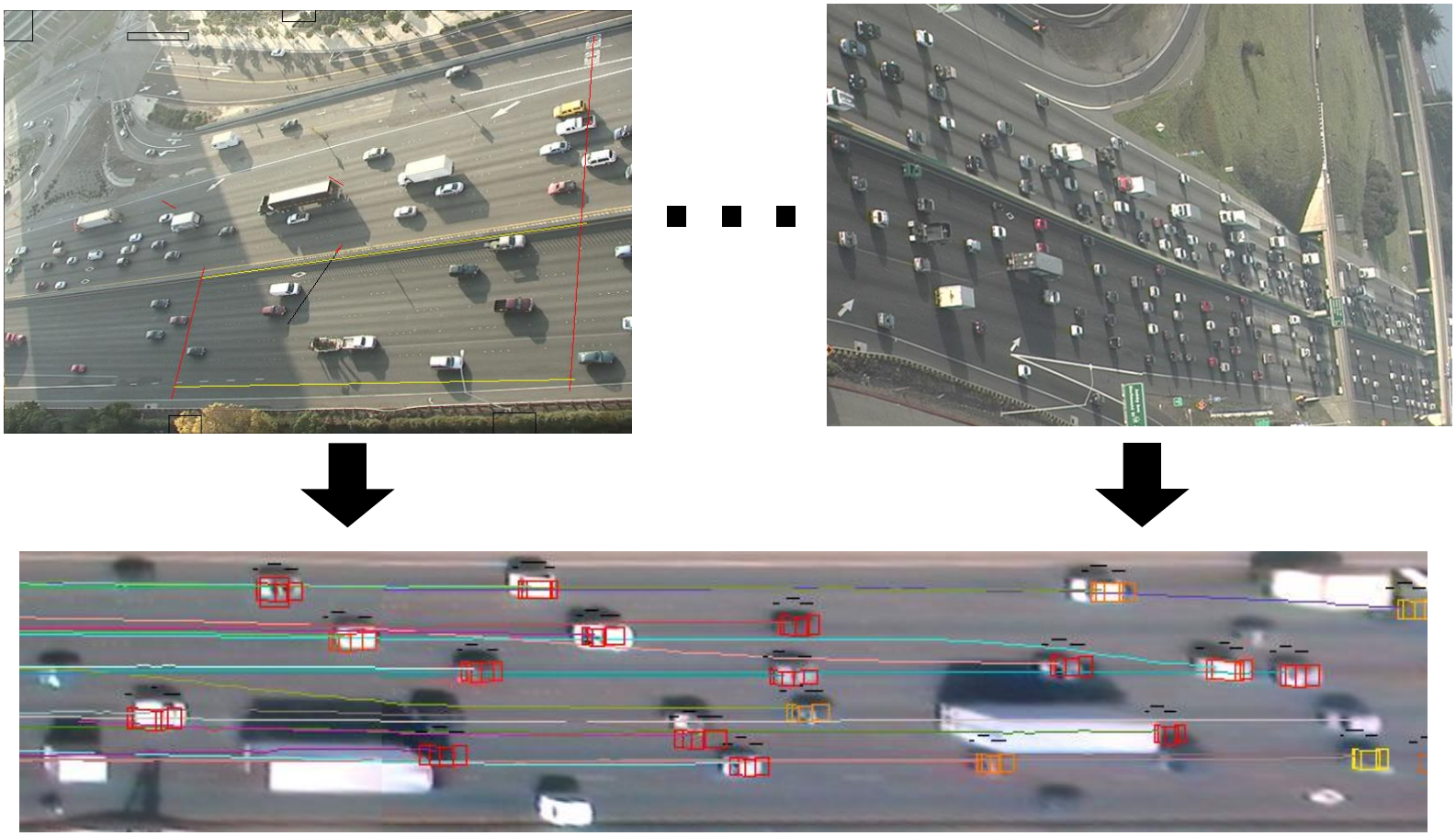
West Bound (locally South Bound) cameras in sequence, from West-most to closest to PPP



East Bound (locally North Bound) cameras in sequence, from closest to PPP to East-most

Berkeley Highway Lab (BHL)

Vehicle Tracking Application (1/2)



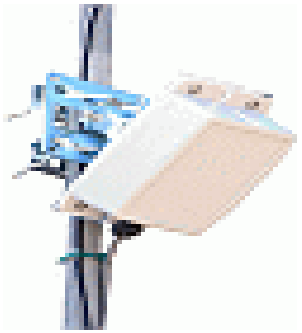
Current or Recent Projects

- Wireless sensors evaluation
  - 2 lanes outfitted with Sensys Networks sensors
  - Evaluation metrics automatically generated by BHL software

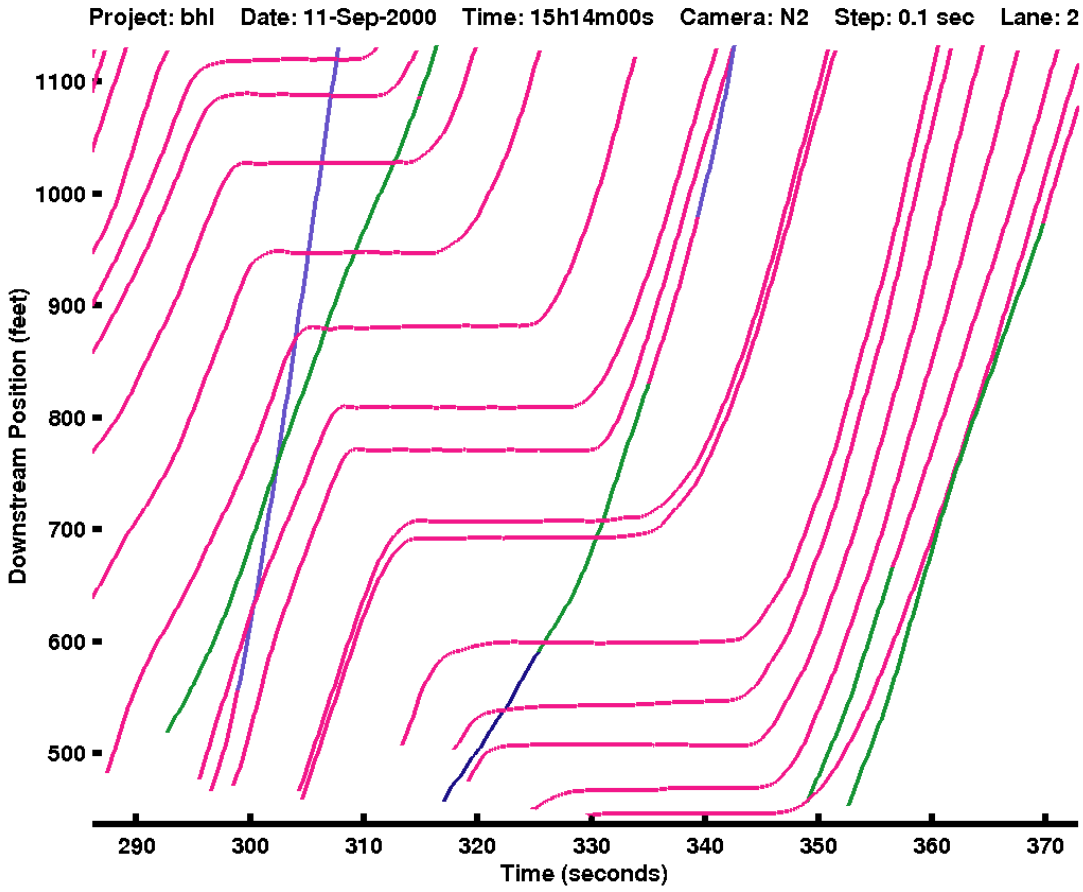
VSN240-f Flush Mount Sensor Node



AP240-e Access Point



Vehicle Tracking Application (2/2)



Travel Time Measurements

