

IBM 智能化数字视频监控解决方案 — Smart Digital Surveillance Solution

IBM Security and Privacy Services

牛健

IT基础架构顾问

“卓越服务之道” IBM CIO高峰论坛



议程

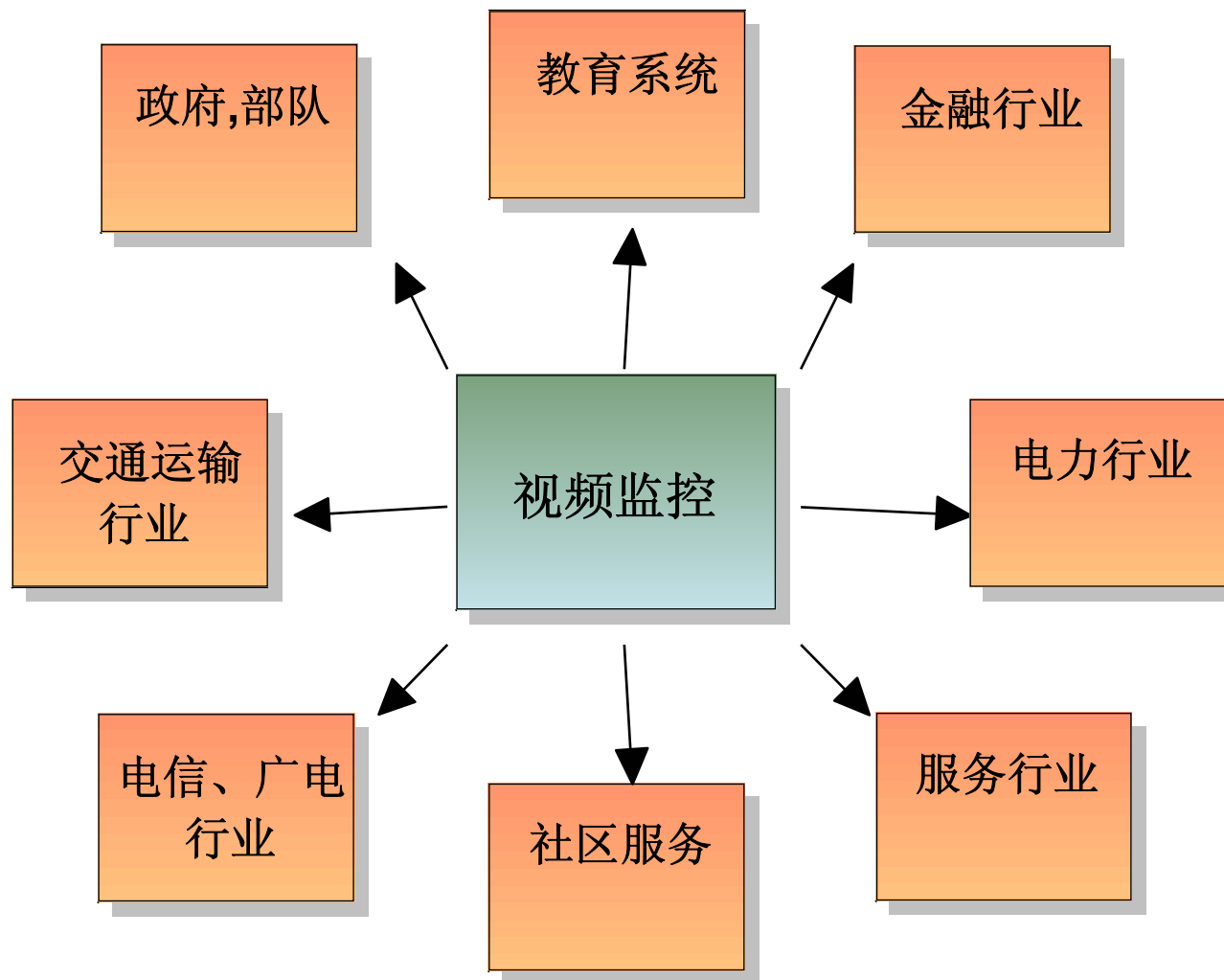
- 视频监控的需求和发展趋势
- IBM智能化视频监控解决方案
- 典型应用和案例



- 9/11恐怖袭击、伦敦地铁爆炸案使得公共安全（国土安全）得到前所未有的重视，而对于中国而言，2008年北京奥运会、2010年上海世博会的安全保障问题十分关键。在此背景下，强化安全监控的需求十分迫切。



视频监控系统的的主要应用领域



视频监控面临的挑战

- 政府和法规要求延长视频监控录像的保存时间，视频存储的要求大幅提高；
- 恐怖袭击和威胁造成视频监控布点的数量剧增，同时视频监控的质量要求提高，而且要求有智能分析报警功能；
- 起诉和举证要求高质量的视频监控资料以加快法律诉讼的速度，减少人力和物力消耗；
- 突发事件快速的反应和事后分析都要求有充分的视频监控信息；



传统的监控技术已经无法满足现有需求

■ 过去的监控系统

- 纯模拟硬件方案：模拟摄像头+模拟传输+模拟矩阵+监视器
- 系统功能有限而且难于扩展
- 人工监控多个显示屏，超过20分钟，效率就会大幅下降



■ 现在的监控系统

- 趋向数字化系统 (例如DVR, NVR, IP摄像头)
- 出现具有基本视频处理功能的系统
- 主要是独立的，不开放的监控系统



■ 更先进的监控系统

- 提升运行管理的效率 (Operational Efficiency)
 - 具有先进视频分析功能的智能系统
 - 强大的视频检索 (Searchable video analytics) (IBM特有)
- 非安保的相关应用
 - 商业模式分析 (Pattern tracking in Retail) (IBM特有)
- 和新兴技术集成
 - 生物识别(指纹, 掌形, 面部识别)、RFID



议程

- 视频监控的需求和发展趋势
- **IBM**智能化视频监控解决方案
- 典型应用和案例



IBM智能化视频监控解决方案

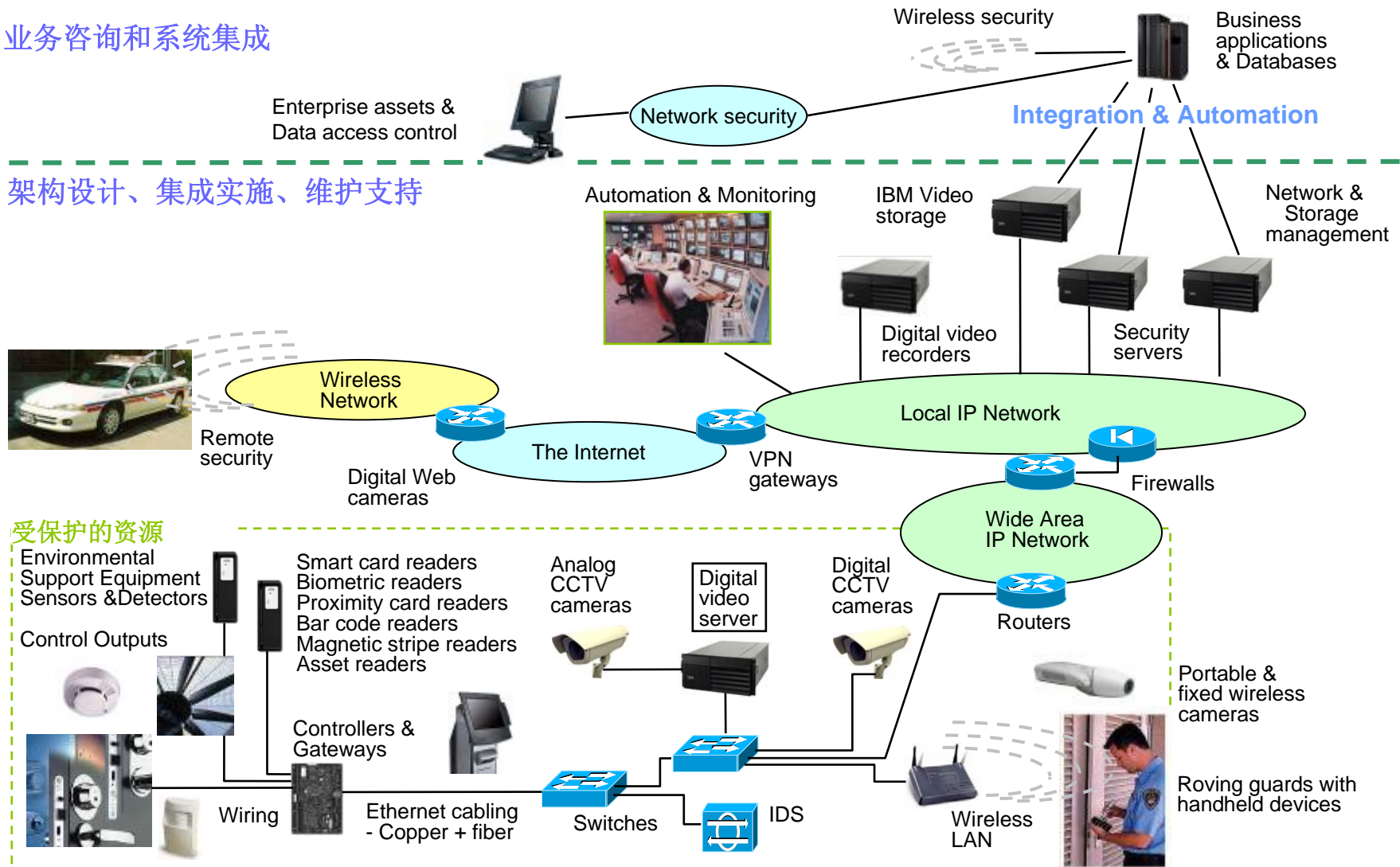
- IBM解决方案以IBM智能视频分析技术为核心，架构包括：
 - 前端摄像头
 - 数字化编解码器
 - IP网络
 - 智能视频分析
 - 视频存储和管理
 - 监控和检索等
- IBM智能化视频监控系统能够提供市政管理监控、交通管理监控、公众场所监控、人流统计、重要部门监控、高危设施监控等业务。



IBM智能化视频监控解决方案：企业级的端到端解决方案

业务咨询和系统集成

架构设计、集成实施、维护支持



IBM智能视频分析解决方案SSS

SSS = *S*mart *S*urveillance *S*olution.

- IBM非常重视视频智能分析领域，在美国有专门的实验室致力于视频智能分析技术的研发，目前拥有处于业界领先地位的智能化视频分析系统——Smart Surveillance System（简称S3, 是SSS的核心）。
- IBM智能视频分析解决方案SSS是基于行为轨迹分析的先进的视频图像分析系统，能够实时分析视频信号，实时提取监控视频的行为轨迹和对象属性，发现异常产生报警信息，并以标准协议格式通过网络传送，提供实时报警显示、事件查询和历史事件统计分析等先进的功能。

IBM SSS的功能

SSS 具有多种实时报警功能，和很多独有的功能

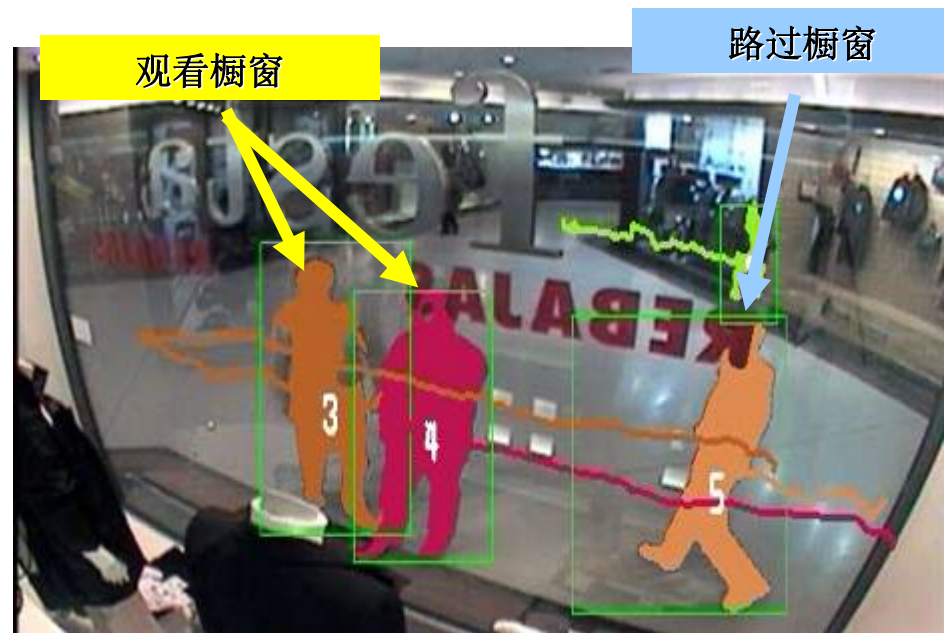
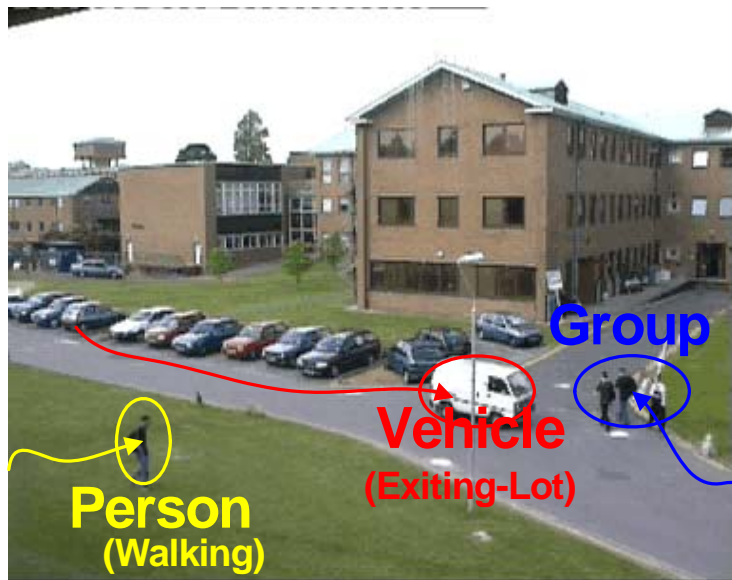
实时报警(Real Time Alerts)

- 移动侦测(Motion Detection)
- 方向移动(Directional Motion)
- 警戒线(Trip Wire)
- 遗弃物(Abandoned Object)
- 目标挪动(Object Removal)
- 摄像头意外移动/遮盖(Camera Move / Blind)

其他厂商可能有上述功能中的某个或部分

- 自动汽车牌照识别 (Automatic Number Plate Recognition)
- 自动面部识别 (Automatic Face Capture)
- 基于**Web**的历史事件检索 (Web Based Event Searching over Months of Events)
 - 基于以下条件检索事件 (Retrieve events by)
 - 持续时间 (Duration)
 - 目标类型 (Object Type)
 - 目标大小 (Object Size)
 - 目标颜色 (Object Color)
 - 目标在场景中的位置 (Object location in the scene)
- 基于**Web**的统计分析 (Web Based Statistics)
 - Find distributions of objects over time.
- 和不同传感器关联分析 (Cross Correlation of multi-sensor events)
- Plug & Play分析 (e.g. Face Recognition)

IBM SSS视频分析基础—行为轨迹分析



IBM SSS实时报警功能



IBM SSS实时报警功能一续



IBM SSS报警和检索功能

- 实时报警功能

- 实时报警画面自动在监控界面跳出

- 先进检索功能

- 可以根据目标类型检索：人或车辆
- 可以根据目标大小检索：找出大型车辆
- 可以根据目标颜色检索：找出红色的车辆

- 区域查找

- 可以标示关注的区域，查找在此区域发生的活动

Click on hyper links to launch search video demos



利用SSS调查的模拟场景

Stock Room

LP uses SSS to identify a suspect.

LP- "When did suspect enter the building?"

Swing Arm Gate to Parking Lot

LP- "When did the suspect arrive into the lot?"

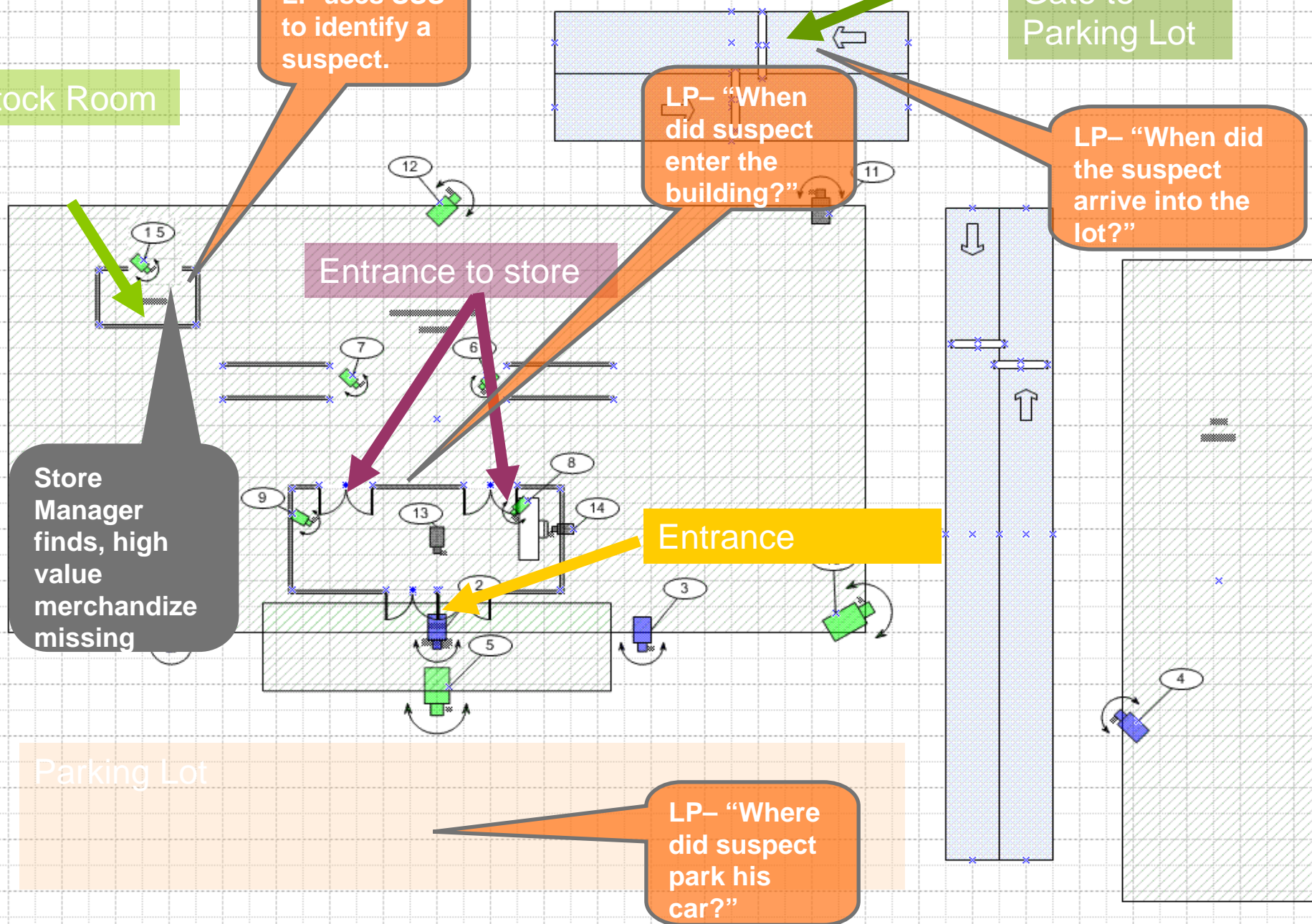
Entrance to store

Store Manager finds, high value merchandize missing

Entrance

Parking Lot

LP- "Where did suspect park his car?"





MILS Framework - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media

Address http://s3-mils.watson.ibm.com/mils/GetStructure?display=ListView&camera_id=12 Go Links SnagIt

Google Search Popups okay Check AutoLink AutoFill Options

Thursday, January 26, 2006 12:03:21 PM

Powered by IBM S3
(LPR by Hi-Tech Solutions)

Home
Instant Alerts
Add LP Alert
Remove Alert
Find Cars
Car Stat
Velocity Search
Time Search
Duration Search
Logout

Internet

Software I... Security Tool (2)

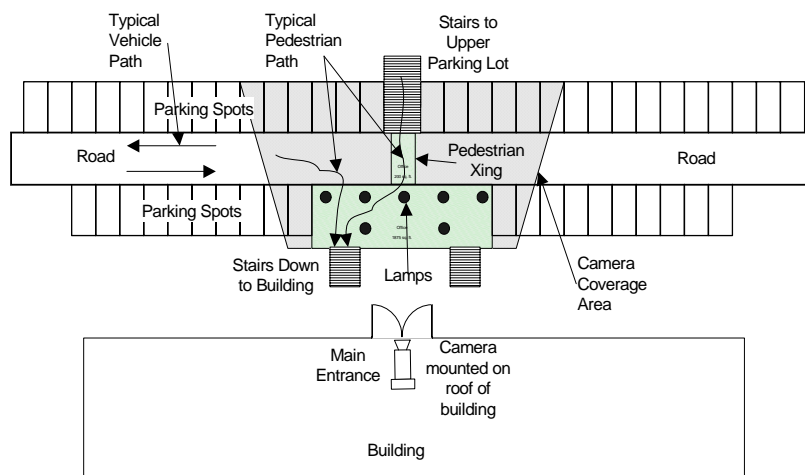
start

Int... AT&T... Yahoo!... Replica... NRF 3 Mic... VOICER... 2 No...

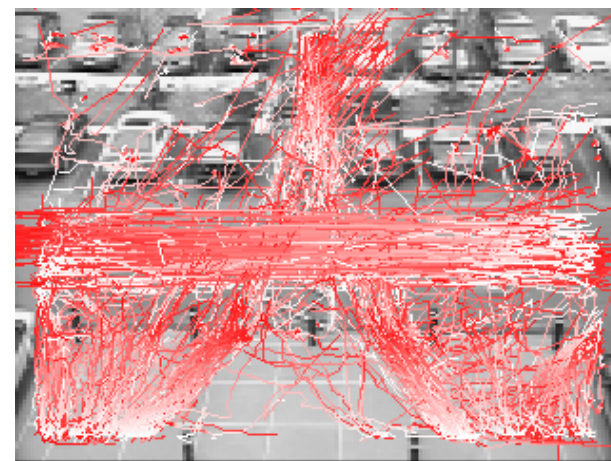
Address Go

12:03 PM
Thursday
1/26/2006

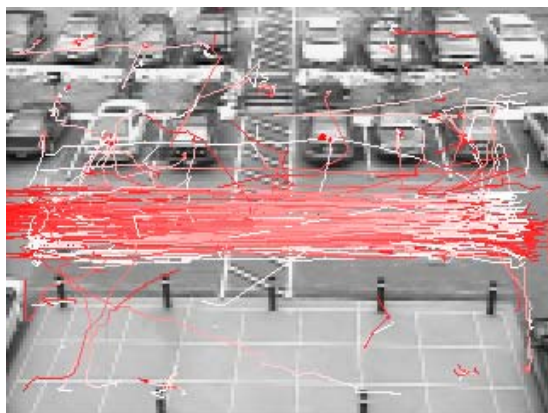
IBM SSS事件统计分析—轨迹模式 (Track Pattern)



摄像头正对停车场、车道和大楼出入口



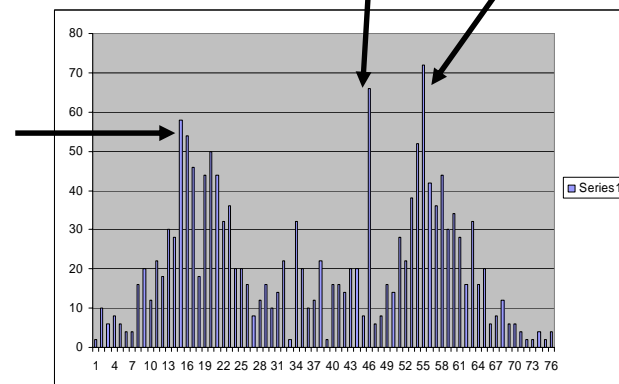
24 小时内所有物体的轨迹



24 小时内大型物体（如车辆）的轨迹

离开高峰: ~ 3.30 pm & 5.30pm

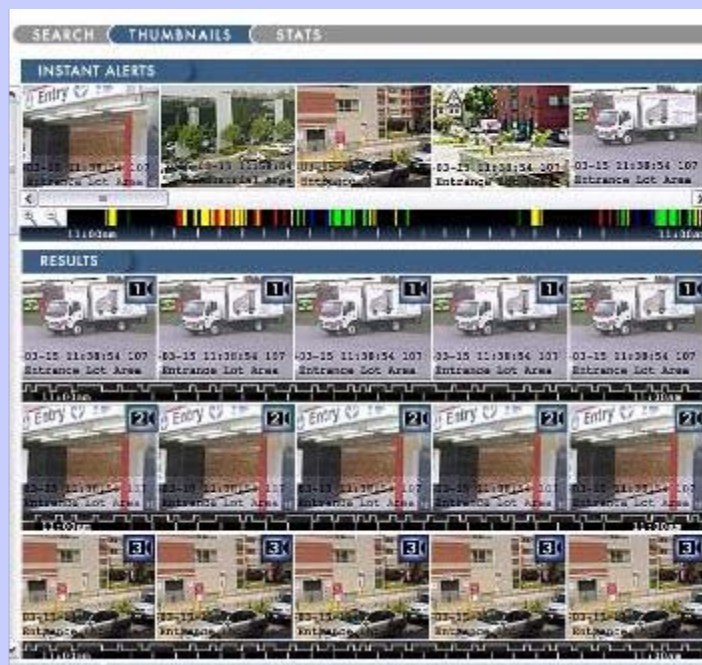
到达高峰:
~ 8.30 am



人流分析：到达和离开的时间分布

检索结果的显示界面—多种方式

缩略图



Shows an array of annotated keyframes, each depicting a distinct event in time.

柱状统计图



All the events that result from a query are summarized into a bar-graph showing number of events in a given time bucket. The user can drill down into any time bucket to retrieve the events and select an event and view its video.

检索结果的显示界面—多种方式（续）

轨迹图



All the events that result from a query are summarized in a single keyframe, showing the trajectories of various paths. The user can select a trajectory and play the video associated with the event.

热点图



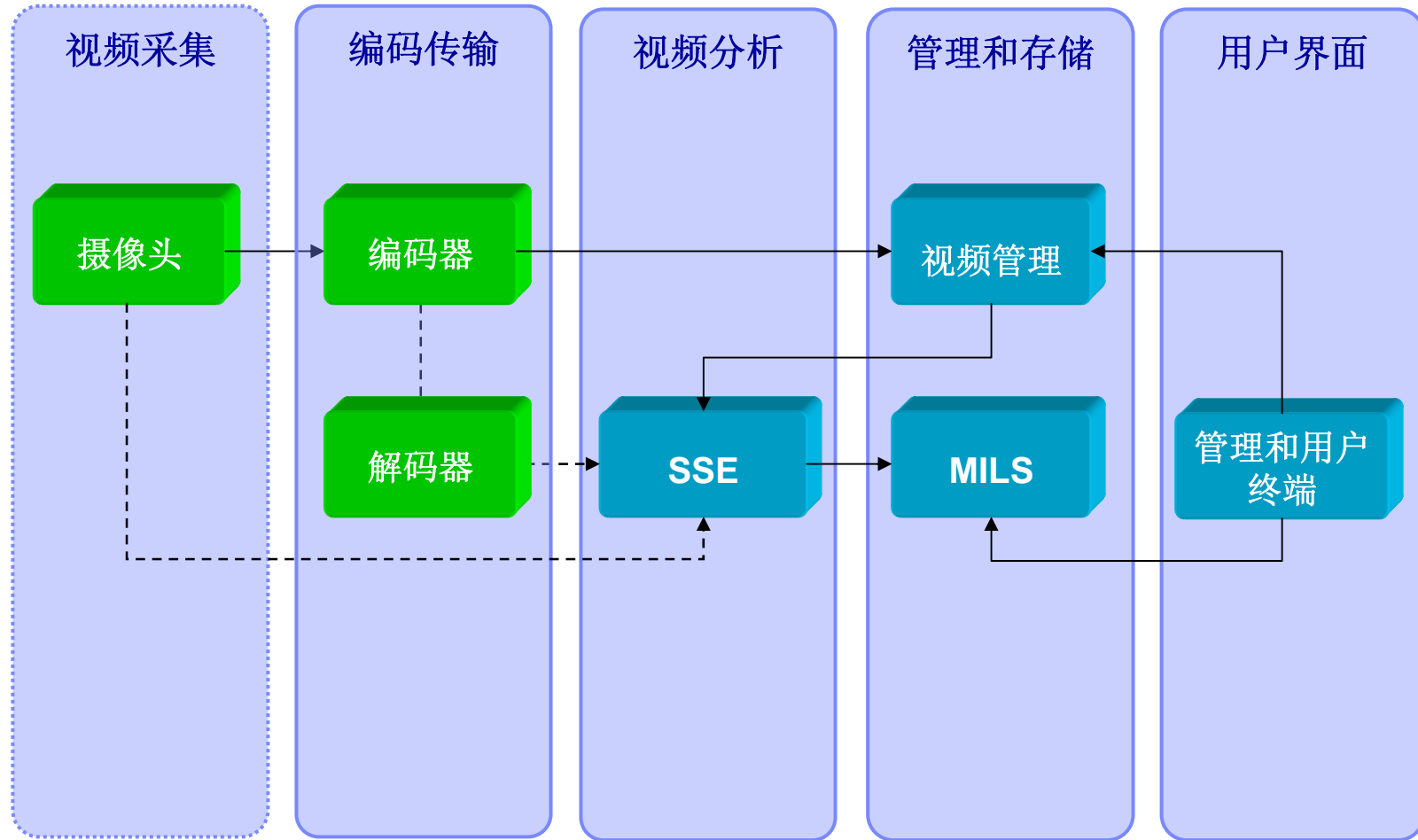
All the events that result from a query are summarized in a single keyframe, showing the spatial distribution of some parameter of the activity.


IBM SSS的优势


- 先进的基于**视频轨迹分析**的智能分析系统
 - 基于先进的视频分析算法，IBM SSS具有强大的视频处理能力，提高报警精确度；
- 独有的**视频检索**和**统计分析**功能
 - 基于web的可以根据目标的属性如颜色、大小进行检索；历史数据的统计分析功能可用于商业模式分析，属于业界独有的功能；
- 基于标准的**开放性**系统架构，**可扩展性强**
 - IBM SSS的架构体现了开放性的设计原则，可以和不同的传感器集成，如和门禁、消防等楼宇自动化系统实现联动；系统也可以集成面部识别、汽车牌照识别等第三方插件；
- 可以与现有视频监控系统进行**无缝集成**
 - 基于IBM SSS的智能视频分析系统架构灵活，即可以旁路独立构成一套完整的智能视频分析系统，也可以和现有的或新建的视频监控系统有机地集成在一起，如统一的视频管理和监控界面；
- 支持业界标准，便于**二次开发**
 - IBM SSS管理查询部分的底层基于业界标准的中间件和数据库，采用标准的协议和开发接口，提供完善的二次开发能力。



智能化视频监控系统架构



 智能化视频分析系统

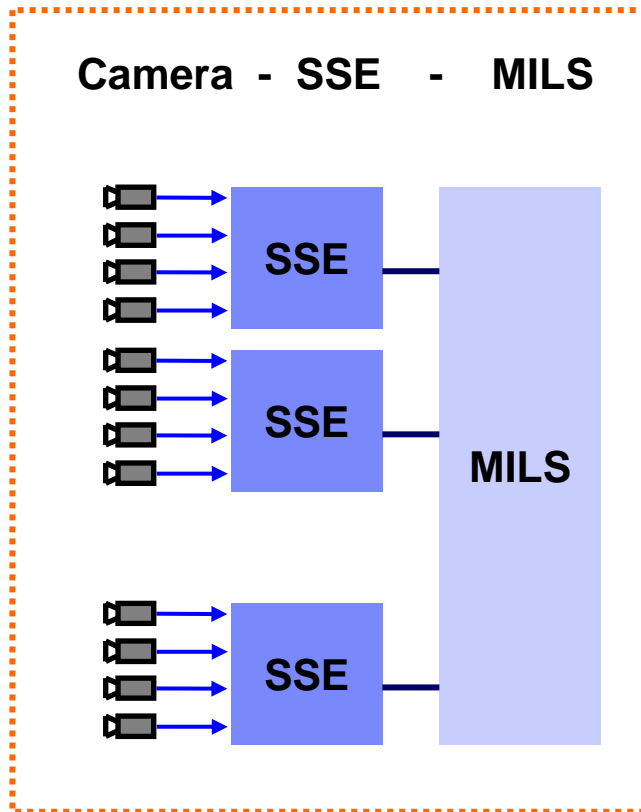
 视频监控和管理系统

SSE: 智能视频分析引擎

MILS: 智能视频分析管理查询后台系统

智能化视频监控系统的分布式部署

IBM SSS 基本单元



整个系统



SSS Unit 1

SSS Unit 2



SSS Unit X

Network



SSS 管理控制台
Manages the viewing rights of each SSS user.



SSS 用户控制台
Monitor alert status and messages.





议程

- 视频监控的需求和发展趋势
- IBM智能化视频监控解决方案
- 典型应用和案例



典型应用

■ 零售业预防损失的具体应用：

- 抢夺物品行为侦测
- 潜在偷窃行为侦测
- 商品诈骗退货行为侦测
- 重复犯罪行为侦测
- 结合POS系统进行实时监控
- 整合多摄像头连续跟踪监控

■ 零售行业智能化：

- 在结账出口监控等候队伍的长度
- 监控详细库存情况
- 对商场进出人流量进行统计
- 实时监控商品陈列效果
- 及时发现无人服务的顾客
- 消费人口状况统计

■ 国土安全应用 (机场、地铁、港口、重要的基础设施，等等)：

- 安全实体周界监控
- 非法尾随进入
- 遗弃物品
- 从出口处闯入
- 脸部轮廓捕捉与识别
- 提供安全事件事后检索

■ 在制造业安全检查方面的应用：

- 生产中潜在冲突检测
- 无人值守设备检测
- 海量的时间—动作研究
- 缺陷检测



Industry

在制造业、流通业的典型应用



智能移动侦测：任何人接近边界或者在**50英尺**范围内闲荡

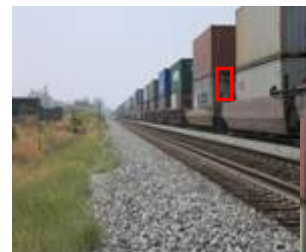
应用场所

- 电厂，铁路，工厂，仓库
- 零售场所，装货、卸货区
- 集装箱装卸区域
- 在人烟稀少、危险区域的铁道、输油管线

可疑遗弃物



意外停车



人员探测



封签损坏
检测



Industry

“卓越服务之道” IBM CIO高峰论坛

炼油厂、化工厂、油气储罐

业务需求

- 危险性大，操作要求高，需要随时监控
- 范围广阔，需要全面监控，人力投入大

解决途径

- 采用智能化视频监控集中系统监控边界安全，防止非法闯入和破坏事件的发生
- 集中监控生产环节，保障操作人员安全
- 结合无线网络传输技术

收益回报

- 扩大监控范围，及时发现问题，防止损失的发生
- 实现远程监控和管理，保障工作人员的安全
- 减少监控的人力投入



油气输送管线、输电线路

业务需求

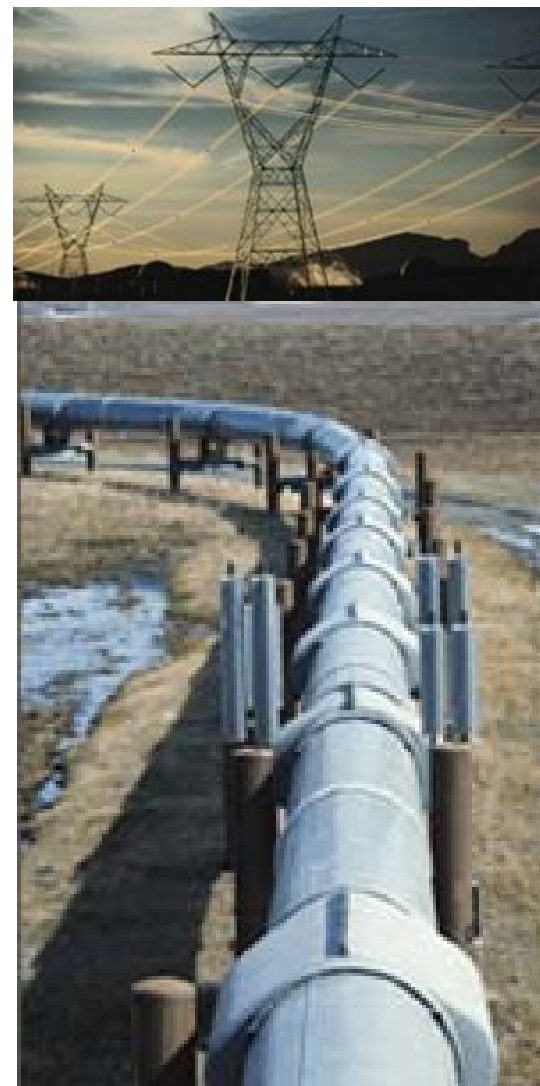
- 往往处于人烟稀少，甚至非常危险的区域，但需要实时监控，防止意外（如破裂造成环境污染）
- 范围非常广阔，需要全面监控，防止偷盗、破坏事件的发生

解决途径

- 采用智能化视频监控系统集中监控整个管线的安全，防止非法破坏事件的发生
- 结合无线网络传输技术

收益回报

- 扩大监控范围，及时发现问题，防止损失的发生
- 实现远程监控和管理，保障工作人员的安全



Distribution

港口

业务需求

- 海港易受到破坏而导致全球化的流通渠道瘫痪
- 国际贸易组织（e. g. IMO, WCO, EU, US）要求成员国和贸易商加强港口的安全

解决途径

- 采用智能化数字监控
- 和新兴技术相结合（RFID, 电子封签, GPS 等）
- 监控港口的全面安全（物理和逻辑安全）

收益回报

- 尽早发现安全问题，防止损失的发生
- 减少监控和管理的成本，最大化投资回报





Distribution

公共交通

业务需求

- 在地铁、公交车以及车站内发生暴力、偷窃、抢劫、破坏事件不断发生
- 配合公安的调查取证
- 重大事件（国际会议、黄金周、运动会等）的安全保障

解决途径

- 在公共交通的车辆和车站部署智能视频监控系统
- 集中监控、管理

收益回报

- 及早发现犯罪征兆，识别嫌疑人员
- 节约投资
- 保障乘客的人身安全



市政和公众场所

业务需求

- 提高管理效率
- 保障公众人身安全
- 防范违法事件发生

解决途径

- 在商业街道、车站广场等区域部署智能视频监控系统，实时监控乱设摊点，乱停自行车等违章行为，发现异常及时产生报警通知城管等市政管理部门
- 在广场、公园、居民小区室外等区域监控老人意外跌倒、儿童失足落水、广告牌意外跌落等异常事件并及时报警通知监控人员
- 监控医院、商场等通道口进出的人数，统计人流，并提供长期的统计信息和趋势分析
- 收益回报
- 减少监控和管理的成本



公安和交警

业务需求

- 加快犯罪取证调查
- 预防违法事件的发生
- 提高交警电子执法的比例

解决途径

- 在重要公众场所部署智能视频监控系统
- 在高架、马路、高速等区域部署智能视频监控系统，实时监控违章停车、越线等违反交通法规的行为
- 结合车牌识别技术在匝道口、出入口提取车辆的车牌信息，提供违章车辆监控和刑侦辅助调查

收益回报

- 迅速而准确地检索到目标事件的视频记录
- 增强中心和远程的沟通
- 提高执法人员的人身安全



校园

业务需求

- 不断增长的校园暴力和破坏行为
- 偷窃
- 家长非常关注子女在校园的安全

解决途径

- 通过智能视频监控记录在校园内外发生的情况
- 在重点区域如计算机房、高楼平台入口等和门禁系统结合

收益回报

- 阻止暴力、破坏等违法违纪事件的发生，
- 事后调查有充分的记录



智能化视频分析在“全球眼”中的应用

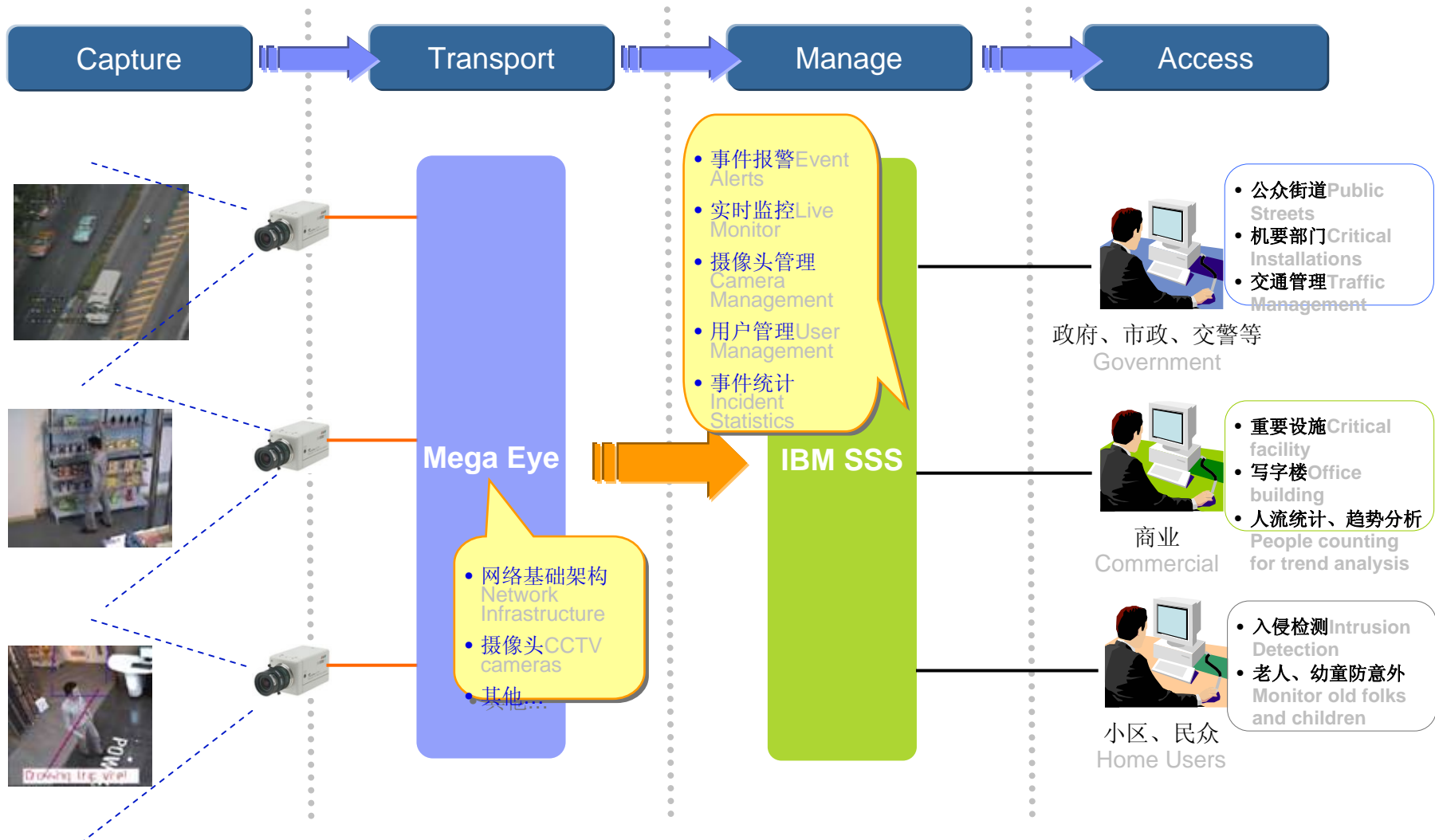
- 中国电信经过四年的努力，“全球眼”的建设已经初具规模，其业务也得到了长足的发展。作为电信级的业务，“全球眼”需要进一步扩展功能，增加高附加值的服务内容，突出高技术含量和先进性，为此，**IBM**建议在中国电信现有“全球眼”架构的基础上进行智能化视频分析系统的建设，以满足公安、交通、政府、水利、能源等“全球眼”用户和潜在用户的需求。





Com

IBM SSS在“全球眼”中的应用



IBM SSS在“全球眼”中应用建议

- 市政管理监控 - 通过部署在商业街道、车站广场等区域的摄像头，实时监控乱设摊点，乱停自行车等违章行为，发现异常及时产生报警通知城管等市政管理部门，协助市政管理。
- 交通管理监控 - 通过部署在高架、马路、高速等区域的摄像头，实时监控违章停车、越线等违反交通法规的行为，同时通过结合车牌识别技术在匝道口、出入口提取车辆的车牌信息，提供违章车辆监控和刑侦辅助调查功能。
- 公众场所监控 - 在广场、公园、居民小区室外等区域监控老人意外跌倒、儿童失足落水、广告牌意外跌落等异常事件并及时报警通知监控人员。
- 人流统计 - 统计医院、商场等通道口进出的人数，在管理和查询后台系统（MILS）可以查询人流数量，并提供长期的统计信息和趋势分析。
- 重要部门监控 - 针对外国领事馆、政府机构、要害部门监控违法闯入等意外事件。
- 高危设施的监控 - 全天候监控加油站、危险品储罐、化工厂、石油输送管道等高危设施，实时监控异常情况的发生。



案例 — 城市停车场和街道的监控

客户: 英国某城市

应用: 停车场和街道监控

■ 业务需求

- 减少汽车偷盗和破坏

■ 解决途径

- 在停车场和主要街道部署数字监控系统

■ 收益

- 汽车犯罪减少40%
- 犯罪破获率提高60%
- 提高事件反应速度
- 减少运营成本
- 延长停车场营业时间





案例 - 机场 1

客户: 美国某机场

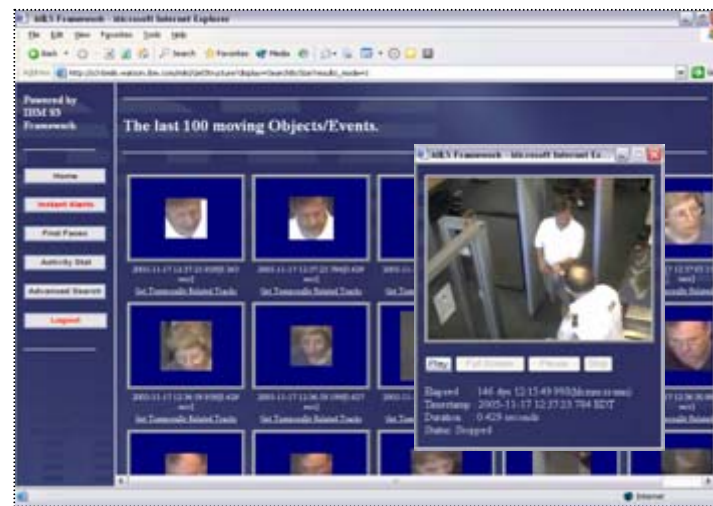
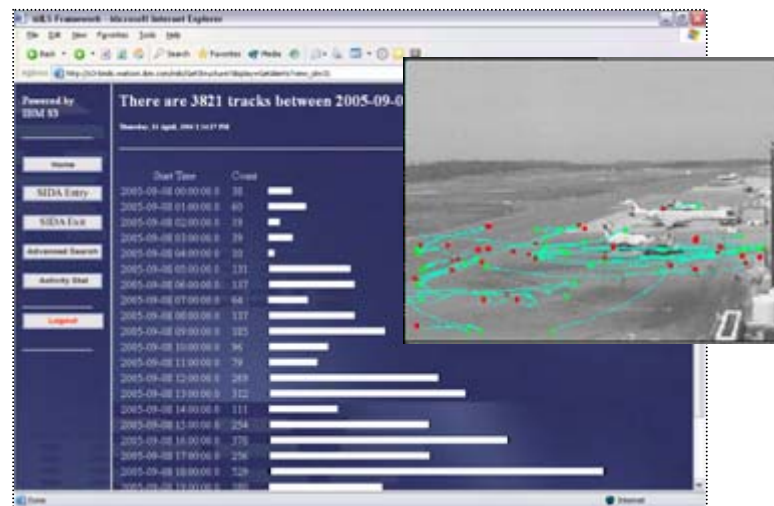
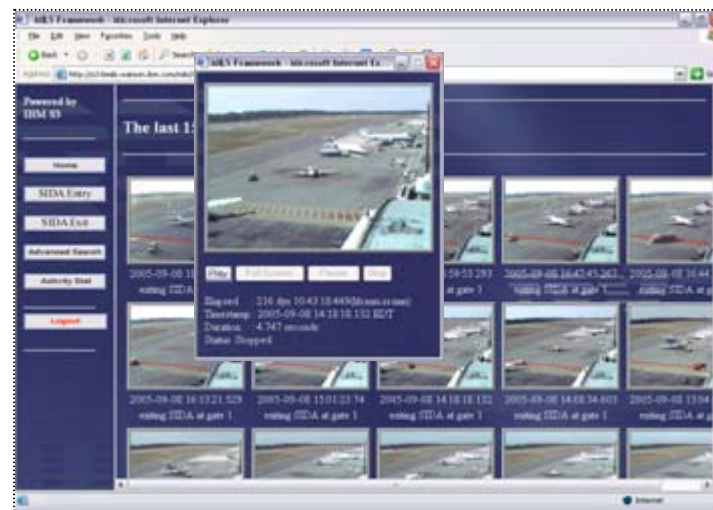
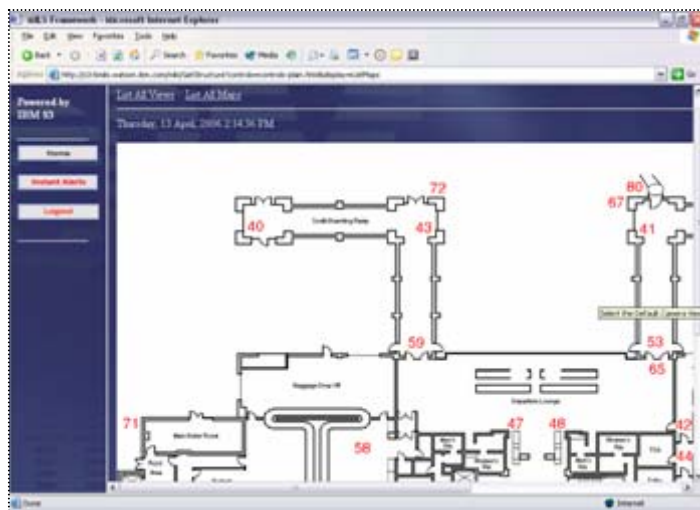
应用: 安保监控

■ 实施的功能

- 虚拟警戒线监控 (Virtual Perimeter Monitoring)
- 防止尾随闯入 (Tail-gating)
- 在离港登机口反方向走动 (Reverse Direction Flow)
- 在安检入口处进行面部捕捉 (Face Capture)
- 航班服务模式分析 (Flight Service Pattern Analysis)
- 利用不同摄像头对人/车辆/飞机的统计分析 (Statistics on people/vehicle/aircraft count)



案例 - 机场 1





案例 – 机场 2

客户: 美国某机场

应用: 安保监控

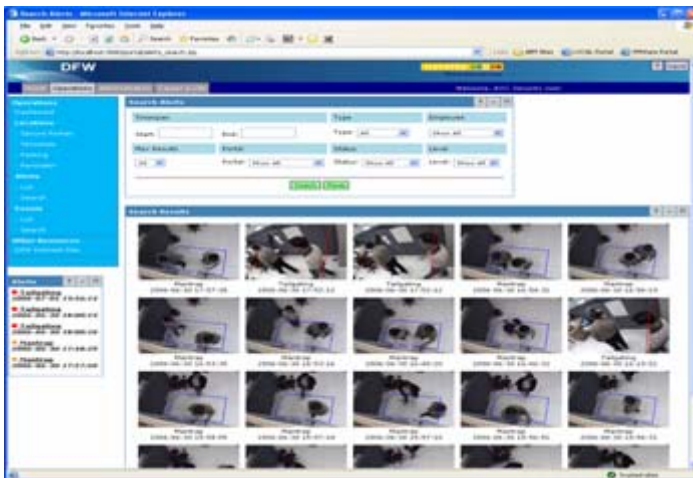
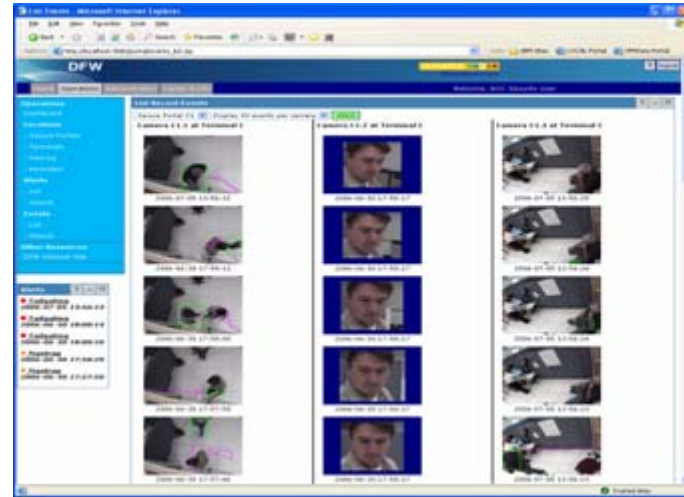
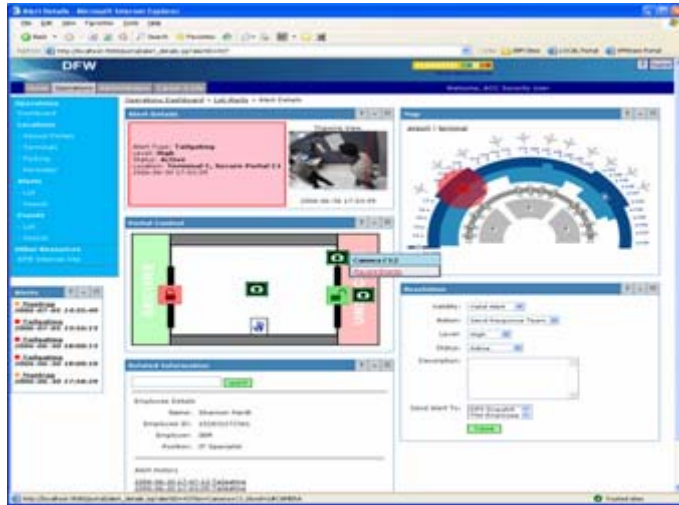
■ 实施的功能

- 监控工作人员通道 (Monitoring of staff entrances)
- 防止尾随闯入 (Tail-gating)
- 面部捕捉 (Face Capture)
- 利用不同摄像头对人流的统计分析 (Statistics on people/vehicle/aircraft count)





案例 - 机场 2





案例 – 大型购物中心

客户: 美国大型连锁购物中心

应用: 防止损失（恶意退货）

■ 实施的功能

- 利用不同的摄像头统计进 / 出的人数 (People count statistics (enter/exit))
- 在商店入口处和退货柜台进行面部捕捉 (Face Capture)
- 可搜索的视频分析 (Searchable video analytics)
- 意外事件归档存储 (Incident Archival)
- 多个商场分布式部署 (Multi-store distributed deployment)





案例 - 大型购物中心

SMART SURVEILLANCE SOLUTION

Navigation: CASHIER | RETURNS FRAUD | FRONT END | ALERTS | EVENTS | LOGOUT

Sub-navigation: RETURNS | T-LOG | SHOW ARCHIVE

Date and Time: 2006-02-13 10:00:00 **SET TO NOW** Keyframe View ☐ Full Frame ☒ Close Up **SHOW KEYFRAMES**

Select Returns Camera: All

Select Door Camera: All

Select Color: All

ARCHIVE **PREVIOUS KEYFRAMES** **MORE RECENT KEYFRAMES**

Surveillance Feeds:

- 2006-02-13 09:58:40.466 **SELECT**
- 2006-02-13 09:58:38.866 **SELECT**
- 2006-02-13 09:58:38.866 **SELECT**
- 2006-02-13 09:55:31.833 62 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:54:49.5 63 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:52:48.733 65 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:52:43.3 65 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:50:14.833 67 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:50:09.166 68 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:47:49.133 70 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:45:05.1 73 minutes ago **SELECT**
- 2006-02-13 09:44:19.666 73 minutes ago **SELECT**

ROI	# of track
Main Aisle	
left	
Whole image	

(sec)

0

0

5.4

IBM SSS 展示中心可供参观

■ 北京IBM中国创新中心

- 虚拟警戒线监控
- 目标意外挪动
- 可疑遗弃物
- 监控工作人员通道
- 人流的统计分析
- 基于Web历史信息搜索
- 意外事件归档存储

■ 上海IBM创新中心

- 虚拟警戒线监控
- 高危区域闯入报警
- 商品意外挪动
- 可疑遗弃物
- 入口处面部捕捉
- 防止尾随闯入
- 监控工作人员通道
- 人流的统计分析
- 意外事件归档存储

