

使用Wireless NeoVI进行基于云的数据记录，分析及挖掘

ICS 2019技术研讨会
主讲：John Mitchell

1

使用Wireless NeoVI进行基于云的数据记录，分析及挖掘

演讲主题:

- 基于云系统进行交互的记录仪介绍
- Wireless NeoVI 网站与记录仪交互介绍
- PC版DataSpy介绍
- 运行于Wireless NeoVI的DataSpy介绍
- 集成后分析(IPA)定义
- PC上的FindInFiles及HistogramGenerator脚本演示
- 用于这些脚本的配置文件介绍
- 脚本代码介绍
- Wivi 版上FindInFiles以及HistogramGenerator脚本演示

neoVI ION / PLASMA: 网络工具及记录仪

无线数据记录仪(4G / WiFi)



应用:

- 网络平台工具
- 离线数据记录仪
- 远程数据记录器, 可通过WIFI, 4G, 以太网自动下载
- 离线式ECU或车辆模拟器
- 记录GPS和多达8个摄像机
- 车队管理

记录仪+网络接口!

- 支持USB访问J2534 / RP1210接口
- 通过USB访问通用DPS, 福特DET, DiagRA, 克莱斯勒CDA
- 支持同步记录和界面

带无线数据记录功能的网络工具

neoVI ION / neoVI PLASMA



所支持的网络:

- 8-24路双线CAN / CAN-FD
- 1-3路单线CAN
- 2-6路低速容错CAN
- 5-10 LIN
- 5-10 ISO9141/KWP, K-LINE
- MOST25/MOST50 (可选)
- FlexRay (可选)

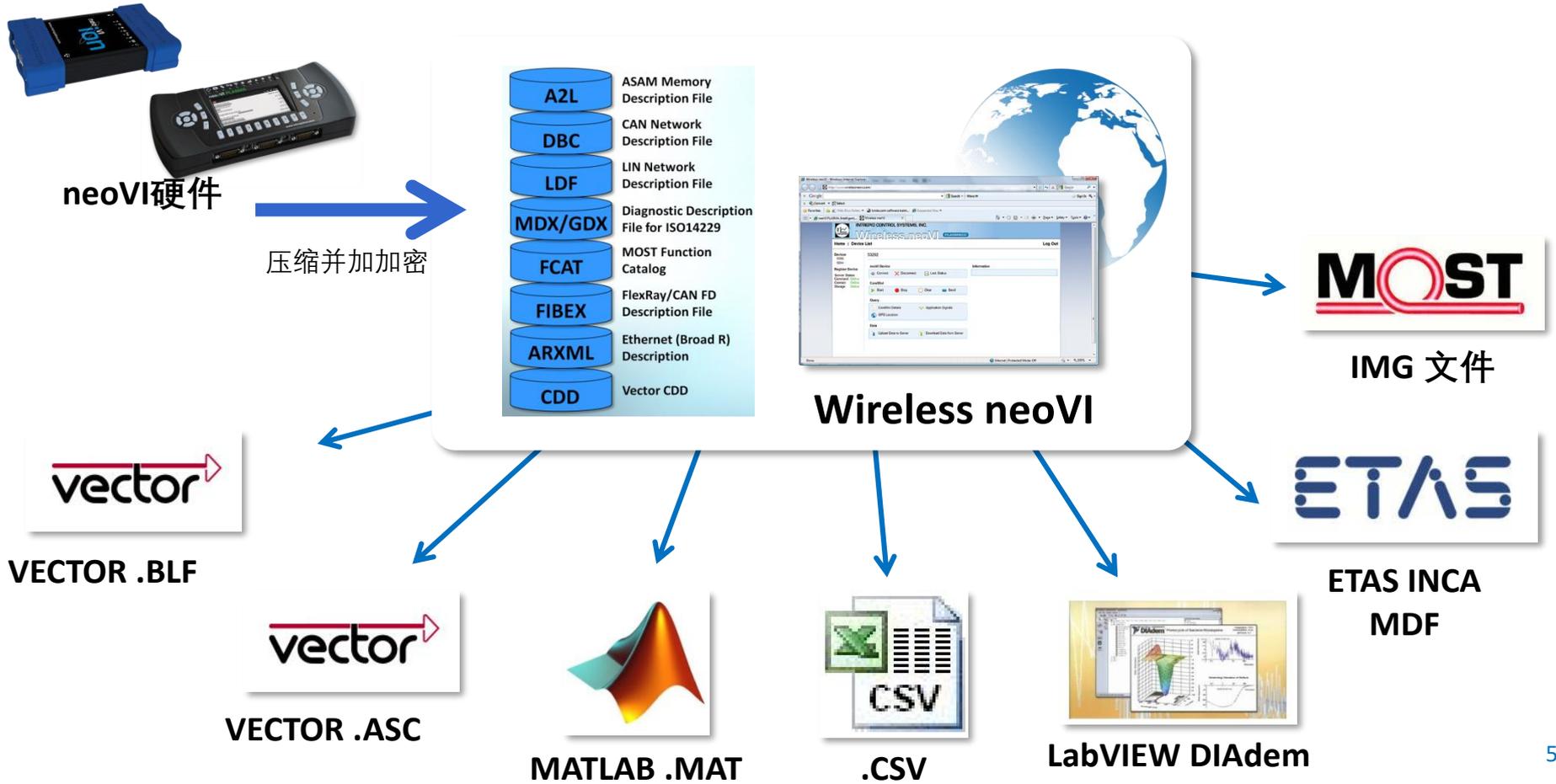


所支持的协议:

- ISO14229 (UDS)
- GMLAN
- CCP/XCP
- J1939
- OBD

Wireless neoVI

与现有系统集成，导出多种数据格式



WirelessNeoVI.com: 数据共享

- 通过在不同组与部门间共享数据节约时间及金钱。动力系统组获得车辆上信息娱乐的数据，反之亦然。
- 最大化利用昂贵的测试车队及原型
- 由于现在存储器如此的便宜及快速，可收集并储存一切信息供未来使用



WirelessNeoVI – 主面板

任何活动事项或者用户通知都显示在主面板的上部

车队车辆显示在左侧，每个车队分列一表，并显示车队中组成的所有车辆

服务器加载窗口显示当前运行及待运行的工作项

记录仪活动窗口显示了服务器上所有记录仪的状态：记录仪是否正在运行脚本，记录数据，SD卡上还剩余多少可用空间，上次在线时间，上次上传至服务器数据的时间以及上次加载的脚本名称

WirelessNeoVI – 车队概述

Dashboard / ICS India

Search Fleets, Vehicles

!Farst (4)

- Matt - 301048 Fire1
- Matt - 301218 Fire2
- Matt - VR0065
- Matt - VR0444

EU_Test_Fleet_Ulrich (3)

- EU_ION # 401005
- EU_ION # VR0146
- EU_ION_#401194

Firmware Dev (3)

- Ben - 400466
- Ben - 400651
- Vehicle 400028

ICS India (7)

- ICS India Demo ION
- ION_400155
- Vehicle 301142
- Vehicle 400220
- Vehicle VR0189
- Vehicle VR0601
- Vehicle VR0607_3G

QA Fleet (11)

- BGrishkevich ION - 400857
- Bock's Desk (PLASMA or ION)

ICS India Locations

QA

Export Settings

Data Retention: Do not automatically delete data

Logger Activity

Vehicle	Device	Run	Log	Storage	Last Online	Last Upload	Sc...
ICS India Demo ION	neoVI ION 400780	C	🗑️	0B of 29.7GB - 0%	2016-12-27 10:50:04	2016-12-27 ...	AI...
ION_400155	neoVI ION 400155	🟢	🗑️	0B of 29.7GB - 0%	2016-11-16 05:49:07	2016-11-15 1...	VC...
Vehicle 400220	neoVI ION 400220	C	🗑️	0B of 29.7GB - 0%	2017-03-09 08:52:57	2017-03-08 1...	U3...
Vehicle 301142	neoVI PLASMA 30...	C	🗑️	N/A	2016-07-29 09:50:21		
Vehicle VR0601	ValueCAN.rf VR06...	C	🗑️	41.1MB of 14.6GB ...	2017-01-17 11:25:41	2016-12-19 ...	ne...
Vehicle VR0189	ValueCAN.rf VR01...	C	🗑️	64.0kB of 14.9GB ...	2016-11-23 07:43:23	2016-11-22 0...	RF...

位于顶部的按钮可用来纺车车队名称，添加车辆，用户等

点击左侧车队名称可查看该车队。本示例显示的车队名称是ICS India，本车队有6辆车。每个车辆的最后的位置显示在地图中。

对于整个车队的导出设置可通过单步完成

车队中的每辆车状态显示在记录仪活动窗口中。

WirelessNeoVI – 车辆 – 位置历史

Dashboard / ICS TEST / Vehicle 400815 (2016 neo VI) / Location History

Search Fleets, Vehicles

Search

Start Date: 2017/04/17 End Date: 2017/04/17 Page Size: 100

Map Satellite

Cluster Show Route Animate

Time	Latitude	Longitude	Accuracy (M)	Speed (Kph)	Speed (Mph)
2017-04-17 11:21:24	42.481	-83.332	27	42.2	26.22
2017-04-17 11:21:54	42.484	-83.332	2.1	18.13	11.27
2017-04-17 11:22:24	42.485	-83.332	1.8	9.46	5.88
2017-04-17 11:22:54	42.485	-83.325	1.4	83.15	51.67
2017-04-17 11:23:24	42.485	-83.319	1.3	1.56	0.97
2017-04-17 11:23:54	42.488	-83.314	1.2	70.56	43.98

点击车辆概述中地图上侧的“历史”按钮可以打开一个更详尽的车辆GPS历史信息界面

指定搜索时间范围并点击搜索按钮。所有在搜索范围内的GPS点将会显示在地图及表中

缩小视图组路径点将会合并并用基于位置上花费的时间用颜色编码表示，放大则可以逐点显示

可用位于地图上侧的按钮配置地图显示。开关簇功能，显示/隐藏路径，利用一个动态箭头演示在给定日期范围内车辆的行驶路径

位于地图下方的表格视图显示了GPS历史。表格显示了每个记录点的位置，车速以及时间戳。表中的每行对应一个独立的GPS数据点

WirelessNeoVI – 数据文件视图

Dashboard | Data Archive | Reports | Devices | Organizations | Server | 14 John Mitchell | -0500 America/New

Back | Data Archive

Search Criteria

Fleets/Vehicles | Select Additional Vehicles

Vehicle: ICSChinaDemoVehicle_3(401733)

Date Range

Start Date | Start Time | End Date | End Time

Collection or File Name

File Types: ASC, BLF, DAT, DB, MF4, MP3, MP4, VSB, ZIP

DataSpy Enabled | Settings | Search | 100 results

Start	End	Vehicle	Name	Upload Id	View	Data Type
2019-12-03 19:41:58	2019-12-03 19:43:30	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19892	[Icons]	ASC 1.25 KB, BLF 388 B, DAT 3.78 KB, DB 72 KB, MF4 4.73 KB, VSB 496 B
2019-12-03 07:01:39	2019-12-03 07:13:51	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19891	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.91 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 06:50:43	2019-12-03 06:50:43	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	neoVI MIC 2019-12-03 11-50-43	19887	[Icons]	MP3 87.43 KB
2019-12-03 06:49:27	2019-12-03 07:01:39	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19890	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.92 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 06:37:15	2019-12-03 06:49:27	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19889	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.91 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 06:26:10	2019-12-03 06:26:10	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	neoVI MIC 2019-12-03 11-26-10	19886	[Icons]	MP3 87.43 KB
2019-12-03 06:25:40	2019-12-03 06:26:40	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	MIC2-trigger log	19885	[Icons]	ASC 141.53 KB, BLF 15.21 KB, DAT 31.04 KB, DB 194 KB, MF4 32.12 KB, VSB 13.93 KB
2019-12-03 06:25:03	2019-12-03 06:37:15	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19888	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.95 MB, MF4 6.97 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 01:50:22	2019-12-03 02:02:34	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19884	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.9 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 01:38:10	2019-12-03 01:50:22	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19883	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.92 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 01:35:40	2019-12-03 01:35:40	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	neoVI MIC 2019-12-03 06-35-40	19881	[Icons]	MP3 87.43 KB
2019-12-03 01:25:56	2019-12-03 01:38:10	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19882	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.93 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB
2019-12-03 01:13:44	2019-12-03 01:25:56	ICSChinaDemoVehicle_3(401733)	all bus data auto log	19880	[Icons]	ASC 30.04 MB, BLF 3.17 MB, DAT 6.95 MB, DB 19.91 MB, MF4 6.96 MB, VSB 2.92 MB

从车辆状态或车队视图中点击数据文件按钮可以查看本车辆所有记录的可用数据概况

服务器可以配置为自动导出多种格式的总线数据： mdf (dat), vsb, mat, csv, etc.

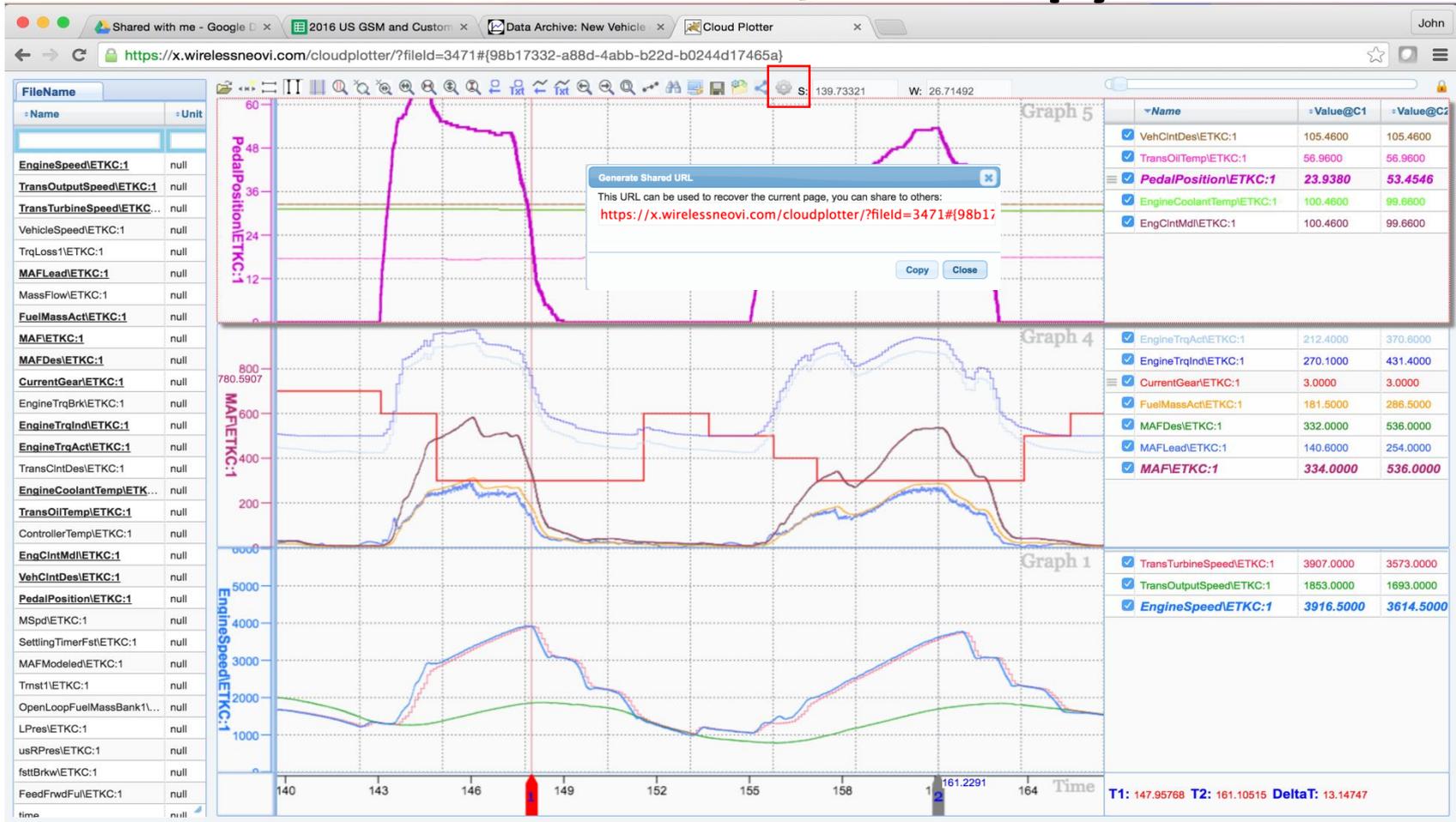
左侧的用户过滤器可以通过设置日期范围，数据格式，数据集进行过滤

搜索结果表中的每一行表示一个数据记录

从数据类型列中选择一系列DAT或者VSB文件并点击数据表上侧的下拉按钮，然后选择“创建下载”从而下载所选数据的压缩文件至本地PC上

点击DataSpy链接按钮可直接在网页上查看及分析数据

Wivi3.0 – 在服务器上登录 DataSpy



使用DataSpy无需下载即可直接在服务器上分析数据，然后单击链接工具栏按钮以获取到数据视图的链接以与您的同事共享

使用DataSpy进行在线及离线数据分析

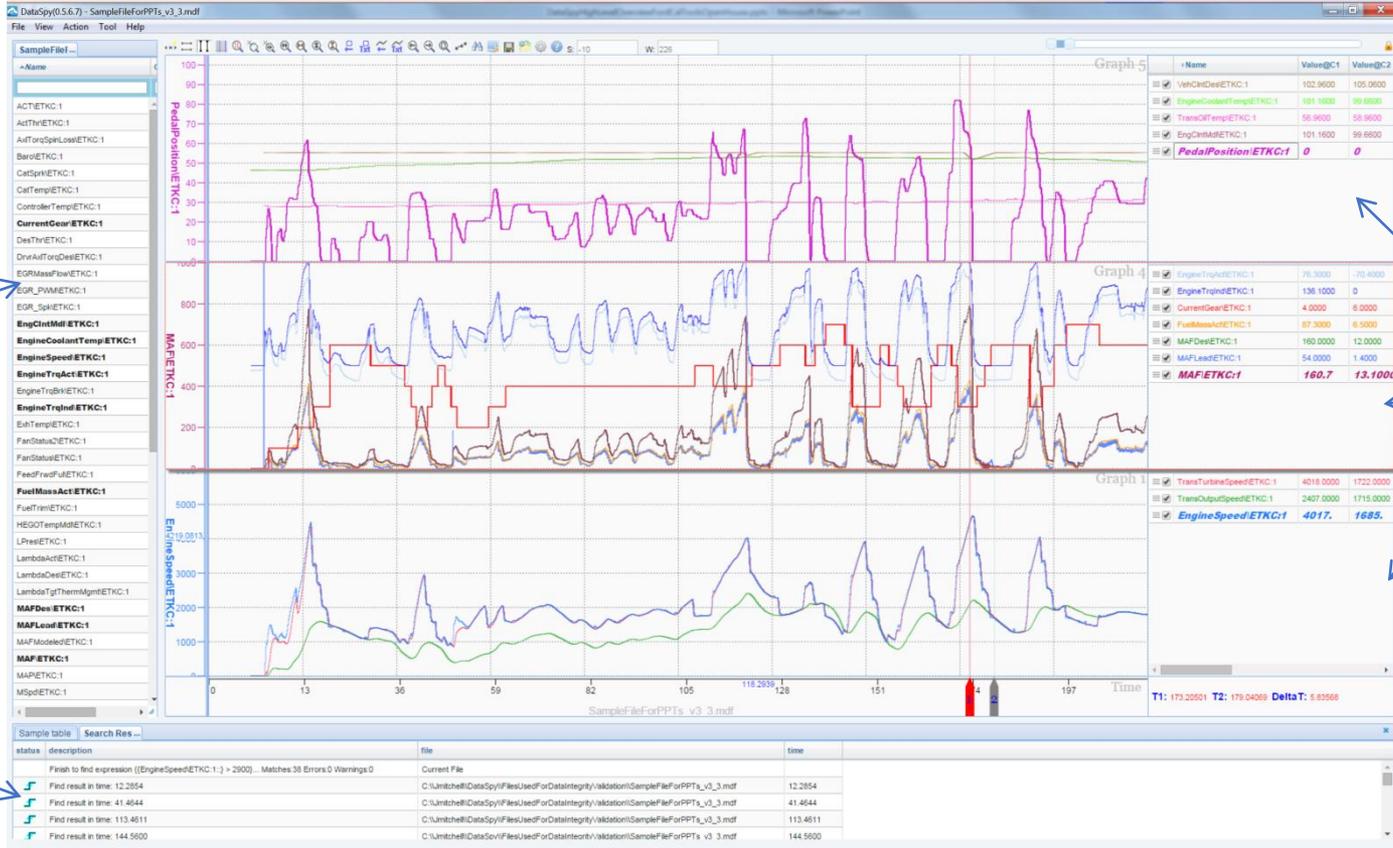
DataSpy – 可运行于PC或者网页的数据绘制工具

强大的绘图工具，可为大型MDF数据文件提供精确的图形和数字显示。

- 很容易处理几个G大小的文件
- 经验证，可以为ICS及ETAS产品记录的一系列数据文件提供准确的结果
- 可创建关键信号的自定义视图并保存配置以便与其它数据文件一起使用

将信号从通道列表拖放到图形或y轴上

单击搜索结果行以查看每次点击时的数据

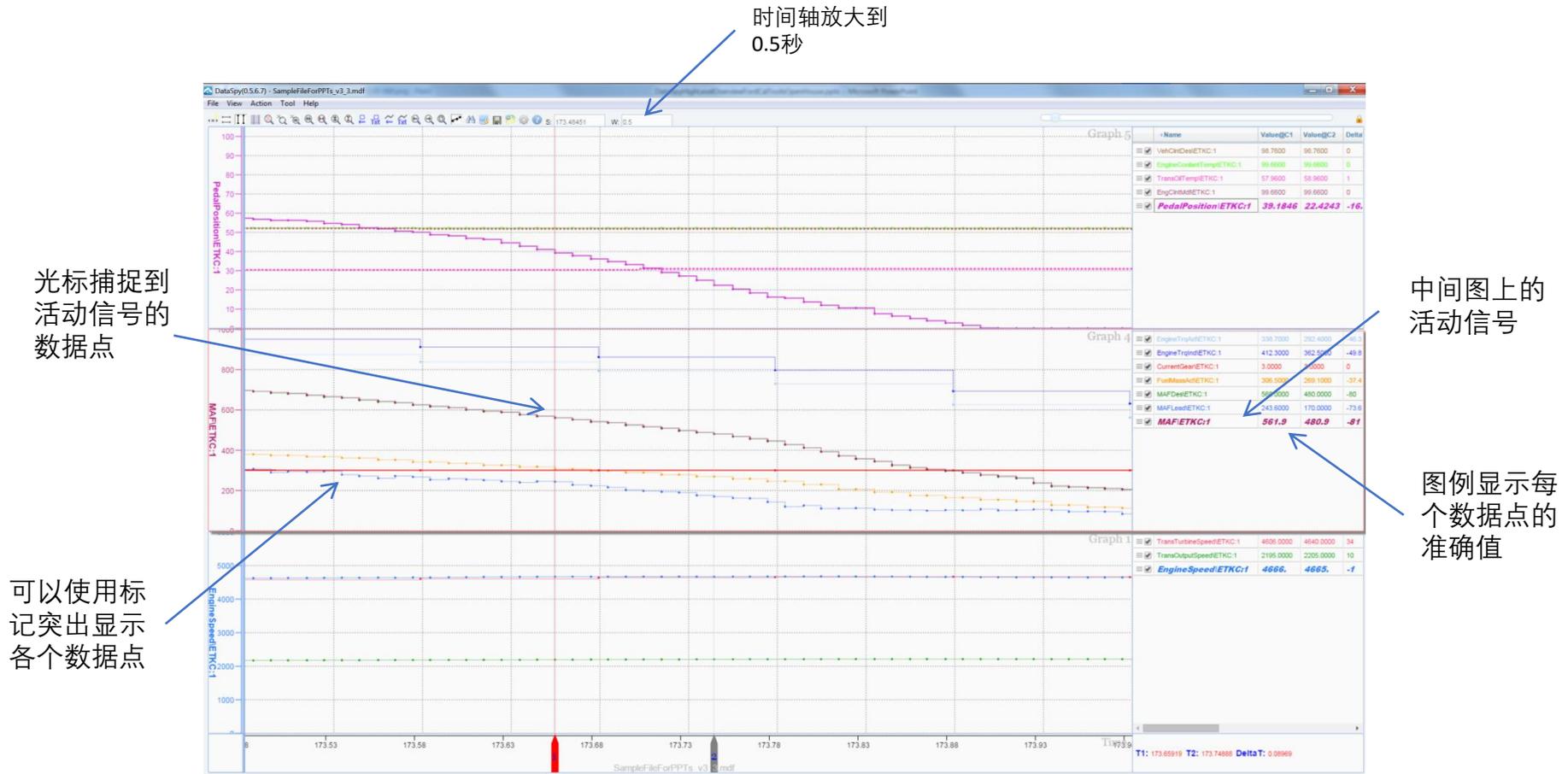


可堆叠图形共享一个公共时间轴

DataSpy – 可运行于PC或者网页的数据绘制工具

用户可以缩小大型数据文件以查看信号范围，也可以放大查看单个数据点。

- 用户可以选择图例中的信号使其成为活动信号，然后使用箭头键逐个浏览信号上的每个数据点。

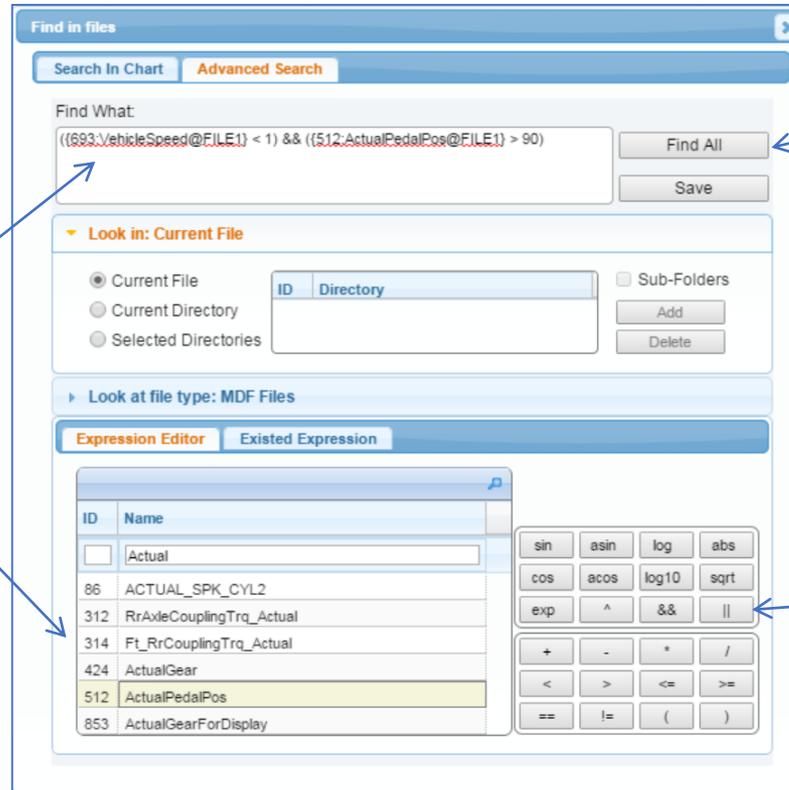


DataSpy – 可运行于PC或者网页的数据绘制工具

使用高级搜索功能在数据文件中搜索复杂的表达式

- 提供信号的布尔表达式，然后单击“查找全部”
- 下面的示例查找WOT踏板从静止状态启动
- 表达式解析器还可用于创建计算信号

搜索表达式可以使用Channel列表构建，也可以复制粘贴到“查找内容”文本框中



输入表达式，然后单击“查找全部”以执行搜索

表达式解析器当前支持的布尔运算符

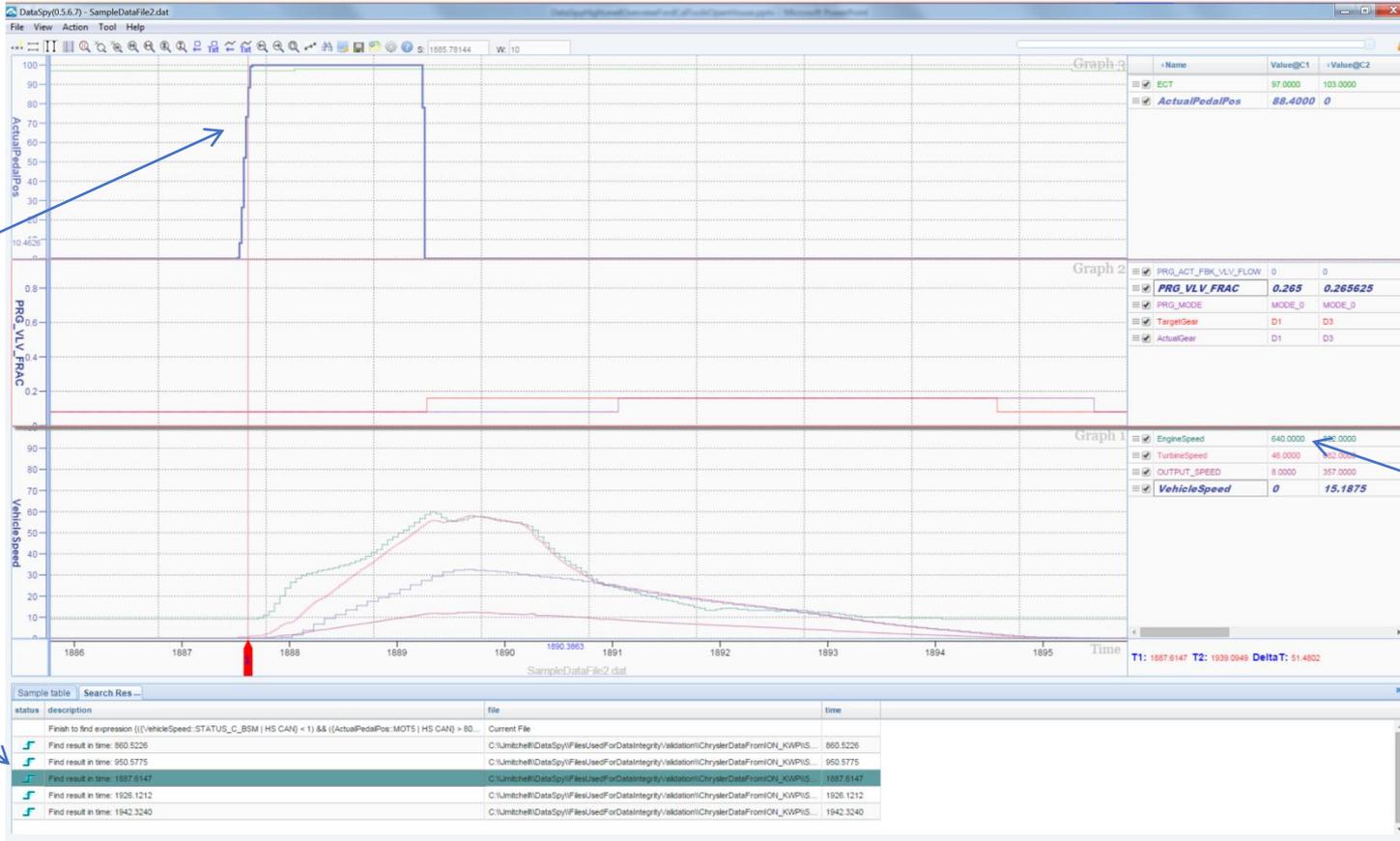
DataSpy – 可运行于PC或者网页的数据绘制工具

搜索结果显示在图形视图下方的输出窗口中

- 用户可以单击每个命中以跳到数据文件中的该点
- 软件将光标1放在表达式切换为true的位置

加速踏板踩到WOT

输出窗口中显示文件中有5个匹配项



车速为0

DataSpy – 在Wivi网站中从浏览器中启动网页版

当前与Wireless NeoVI的一些基本可用集成:

- 允许用户通过单击链接直接从服务器查看数据文件
- 无需安装任何软件，只要用户登录到Wivi即可在任何浏览器中使用
- 管理员通过用户身份验证控件可以控制哪些用户可以看到哪些数据

The screenshot displays the Wivi DataSpy web interface. At the top, there is a navigation bar with 'Dashboard', 'Devices', 'Organizations', 'Server', and a user profile for 'John Mitchell'. Below this is a breadcrumb trail: 'Dashboard / ICS TEST / Vehicle 400815 (2016 neo VI) / Data'. The main area is titled 'Search Filters' and includes sections for 'Date Range' (with 'Start Date' and 'End Date' fields), 'Name' (with a search box), 'Collections' (a list of collection names like 'Chrysler200EntireBus_'), and 'File Types' (with buttons for CSV, DAT, DB, MAT, VSB, XML). A 'DataSpy Enabled' indicator and a 'Search' button are also present. Below the filters, a status bar shows 'no data processing, no data pending' and '0 files, 0 B selected'. The main content is a table with columns for 'Start', 'End', 'Name', 'View', and 'Data Type'. The 'Data Type' column is expanded to show sub-columns for DAT, DB, and VSB. A blue arrow points to a 'View DAT in DataSpy' button in the 'View' column of one of the rows.

Start	End	Name	View	Data Type
2017-04-16 22:59:53	2017-04-16 23:38:45	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 118.65 MB, DB 278.42 MB, VSB 63.15 MB
2017-04-16 21:24:27	2017-04-16 21:24:50	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 3.51 MB, DB 610.92 KB, VSB 63.15 MB
2017-04-16 19:05:45	2017-04-16 19:42:10	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 111.21 MB, DB 261.04 MB, VSB 59.44 MB
2017-04-16 00:52:34	2017-04-16 00:52:48	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 173.92 KB, DB 14.95 MB, VSB 36.17 MB
2017-04-15 23:52:03	2017-04-15 23:57:08	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 14.95 MB, DB 36.17 MB, VSB 7.95 MB
2017-04-14 19:54:57	2017-04-14 19:55:01	DemoDataAllBus	[Icons]	DAT 2.34 KB, DB 44 KB, VSB 311 B
2017-03-15 12:46:34	2017-03-15 12:48:48	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-14-17_v1	[Icons]	DAT 345 B, DB 28 KB, VSB 343 B
2017-03-14 21:27:44	2017-03-14 21:58:43	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-14-17_v1	[Icons]	DAT 2.39 MB, DB 28.91 MB, VSB 7.9 MB
2017-03-14 21:27:41	2017-03-14 21:27:41	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-14-17_v1	[Icons]	DAT 345 B, DB 28 KB, VSB 325 B
2017-03-14 20:06:57	2017-03-14 20:07:55	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-13-17_v2	[Icons]	DAT 345 B, DB 28 KB, VSB 342 B
2017-03-14 19:11:54	2017-03-14 19:20:01	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-13-17_v2	[Icons]	DAT 345 B, DB 28 KB, VSB 336 B
2017-03-14 16:53:27	2017-03-14 16:53:27	Chrysler200C_KWP2K_ColdStartParams03-13-17_v2	[Icons]	DAT 345 B, DB 28 KB, VSB 336 B

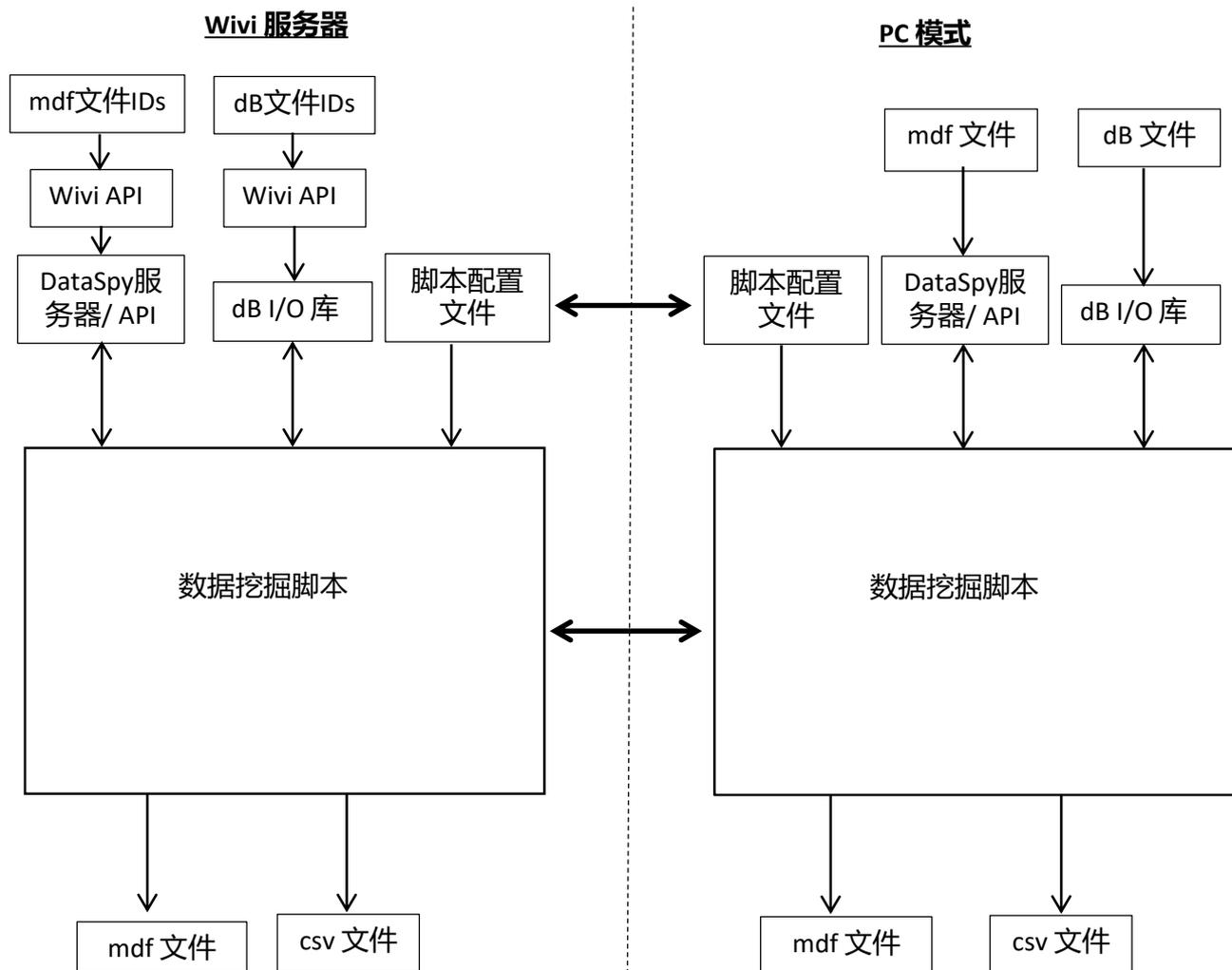
通过单击DataSpy
链接按钮将在
DataSpy查看器中
显示数据文件

IPA – 可以在PC或网页上运行的数据挖掘工具

产品定义:

- mdm和db文件I / O功能库，允许用户开发数据挖掘脚本以生成基于时间的车辆网络数据报告。
- 脚本可用于在用户PC上挖掘数据，并可将其上传到我们的WirelessNeoVI服务器，并直接在服务器上运行脚本。
- 函数库可以在PC模式下以任何语言使用。目前已经在Excel VBA, MATLAB, C# 和Python中有示例脚本。
- Python脚本可以由WirelessNeoVI上传并执行。
- 将来可能会支持其他跨平台语言，例如R。

集成后分析(IPA) - 产品架构



并行脚本语言设置，以使用户可以在他们的PC上开发脚本和脚本配置，并将它们上传到Wivi服务器，以便它们可以由服务器运行。示例应用包括：

- 在服务器上自动生成基于数据的报告，无需下载任何原始数据。
- 从用户定义的数据集生成复杂的直方图（例如：每个换挡类型吸收的离合器功率与离合器体积的关系）
- 从多个mdf文件中提取数据块组合成单个文件。

集成后分析(IPA) – 定义文件集

文件集是文件的命名集合，用于定义要在其上运行脚本的文件

- 使用WirelessNeoVI 数据文档中的过滤器，然后通过单击文件图标选择文件，或者您可以选择所有与过滤条件匹配的文件
- 选择所需的文件列表后，单击下拉列表和标题，然后选择“将数据添加到文件集”

将数据文档中的过滤器用作文件选择的第一步

每行代表一个数据文件

The screenshot shows the 'Data Archive' section of the WirelessNeoVI interface. The search criteria include 'Fleets/Vehicles' with 'Vehicle: 42M768' selected, and 'Date Range' with 'Start Date' and 'End Date' fields. The 'File Types' section has 'CSV' and 'DB' buttons. A search button is visible, and the results show '100 results'. Below the search criteria is a table with columns: Start, End, Vehicle, and Name. The table contains 15 rows of data files. A context menu is open over the table, showing options: 'Create Download', 'Add Data To File Set', 'Export Selections', 'Clear Selections', and 'Delete Selections'. On the right side of the table, there are file icons and a 'Data Ty...' dropdown menu.

Start	End	Vehicle	Name
2018-04-12 15:10:32	2018-04-12 15:10:32	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals1
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals17
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals7
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals13
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals3
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals18
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals8
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals14
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals4
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals9
2018-06-23 16:14:39	2018-06-23 16:32:58	42M768	DataSpySampleDataFileAllSignals15

使用这些按钮选择特定类型的所有文件。选择文件后，单击下拉菜单，然后选择“将数据添加到文件集”

通过单击每个文件旁边的按钮来选择单个文件

集成后分析(IPA) – 在WirelessNeoVI中创建报告

在WirelessNoVI的“报告”页面创建报告

- 点击 + 新建记录按钮
- 定义报告内容并单击创建（请参阅下一张幻灯片）

The screenshot shows the 'Reports' page in the WirelessNeoVI interface. At the top right, there is a green '+ New Report' button. Below it, two report entries are displayed. The first report, 'TechDaysDemoFindInFilesReport', shows a 'Processing completed at 2018-04-29 09:23:14' and includes download links for 'FindInFiles_04-29-18_13-23-14.dsr' and 'IPA.log'. The second report, 'TechDaysDemoHistogramReport', shows a 'Processing completed at 2018-04-29 09:20:47' and includes download links for 'HistogramGen_04-29-18_13-20-47.xlsx' and 'IPA.log'. Each report entry also has a 'Re-run' button and a 'Delete' button.

单击+新建报告按钮以创建新报告

Wivi会识别某些输出文件类型，我们可以通过链接按钮浏览视图

报告窗口列出了给定报告的所有输出文件

集成后分析(IPA) – 在WirelessNeoVI中创建报告

每个报告有4个输入

- 报告名称
- 脚本文件，用于从报告生成输出
- 配置文件列出了信号名称和脚本中引用的其他配置参数
- 文件集 – 报告所基于的数据文件的命名集

New Report

Report Name
TechDaysDemoHistogramReport ✓

Post Analysis Script
HistogramGenDemoFiles_032218 ▼

Config
IPAHistConfig_DemoData ▼

File Set
TechDaysSampleFileSet ▼

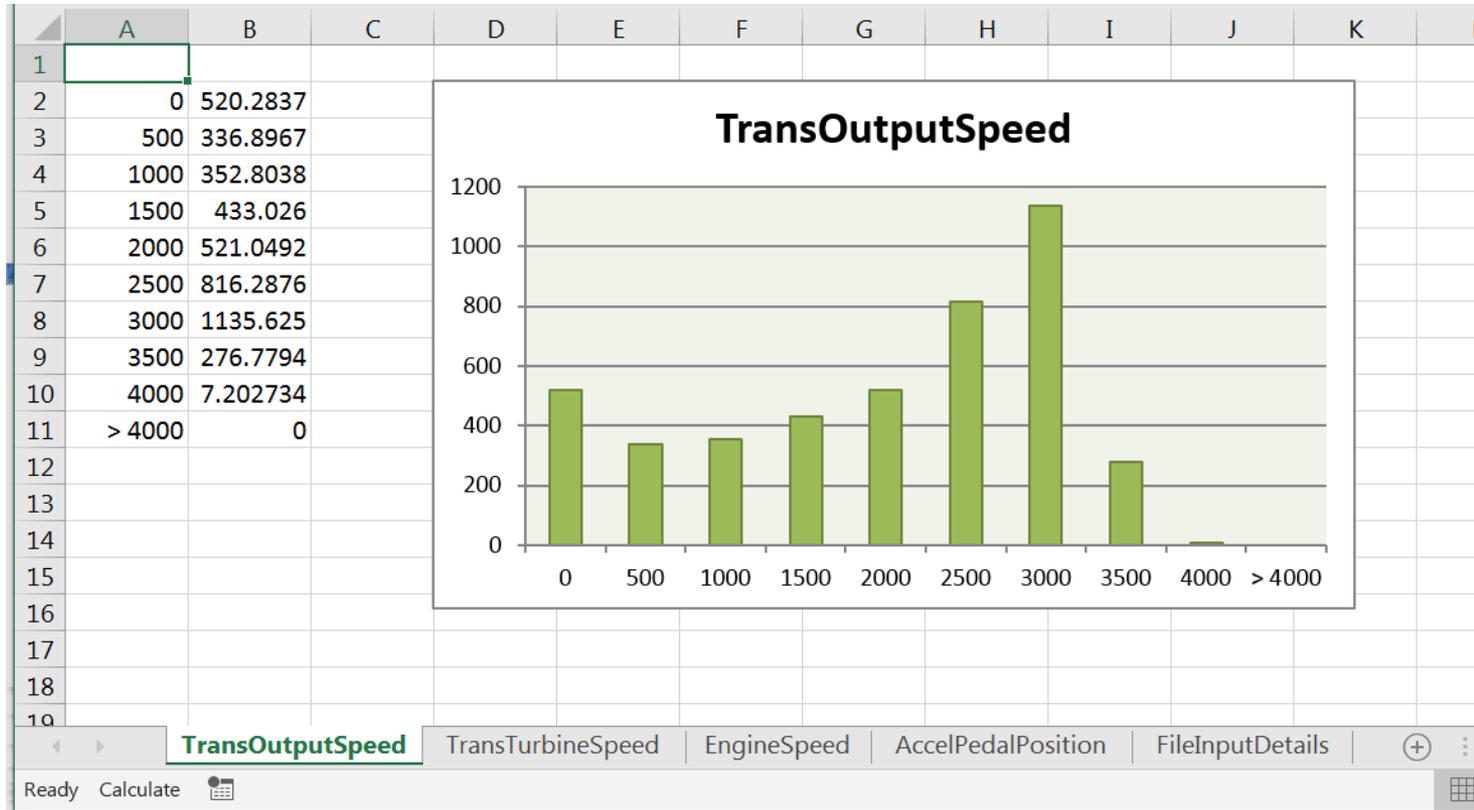
← Cancel + Create

23

集成后分析(IPA) – GenerateHistogram脚本输出文件

脚本使用配置中指定的bin生成每个信号的直方图

- 输出文件是 *.xlsx
- 脚本使用Python xlsxwriter库生成xlsx输出
- 最后一个标签列出了用于报告的所有输入文件



使用
channel_name,
message_name,
network_name明
确标识每个信号

直方图脚本生
成器的配置还
定义了每个信
号的直方图箱

集成后分析(IPA) – FindInFiles脚本输出文件(*.dsr)

FindInFiles脚本输出扩展名为*.dsr的文件，该文件代表DataSpy报告

- DSR文件是JSON格式，其中列出了在搜索中找到的事件的所有匹配
- 每个匹配都具有描述，开始时间和结束时间，用来表示数据文件中的关注时间段

```
"HitList": [  
  {  
    "FilenameAndPath": "C:/Jmitchell/DataSpy/SourceCode/ICS_IPA_FORK/SampleDataFiles/DataSpySampleDataFi",  
    "Hits": [  
      {  
        "Description": "EngineStateVariableChangeFrom9To10",  
        "EndTime": 37.81936073303223,  
        "StartTime": 35.80622589588165  
      },  
      {  
        "Description": "WOTLaunchFromRest",  
        "EndTime": 39.58238410949707,  
        "StartTime": 38.056864619255066  
      },  
      {  
        "Description": "EngineStateVariableChangeFrom9To10",  
        "EndTime": 39.94499200582504,  
        "StartTime": 37.931904673576355  
      },  
      {  
        "Description": "EngineStateVariableChangeFrom9To10",  
        "EndTime": 48.49747771024704,  
        "StartTime": 46.81936073303223  
      }  
    ]  
  }  
]
```

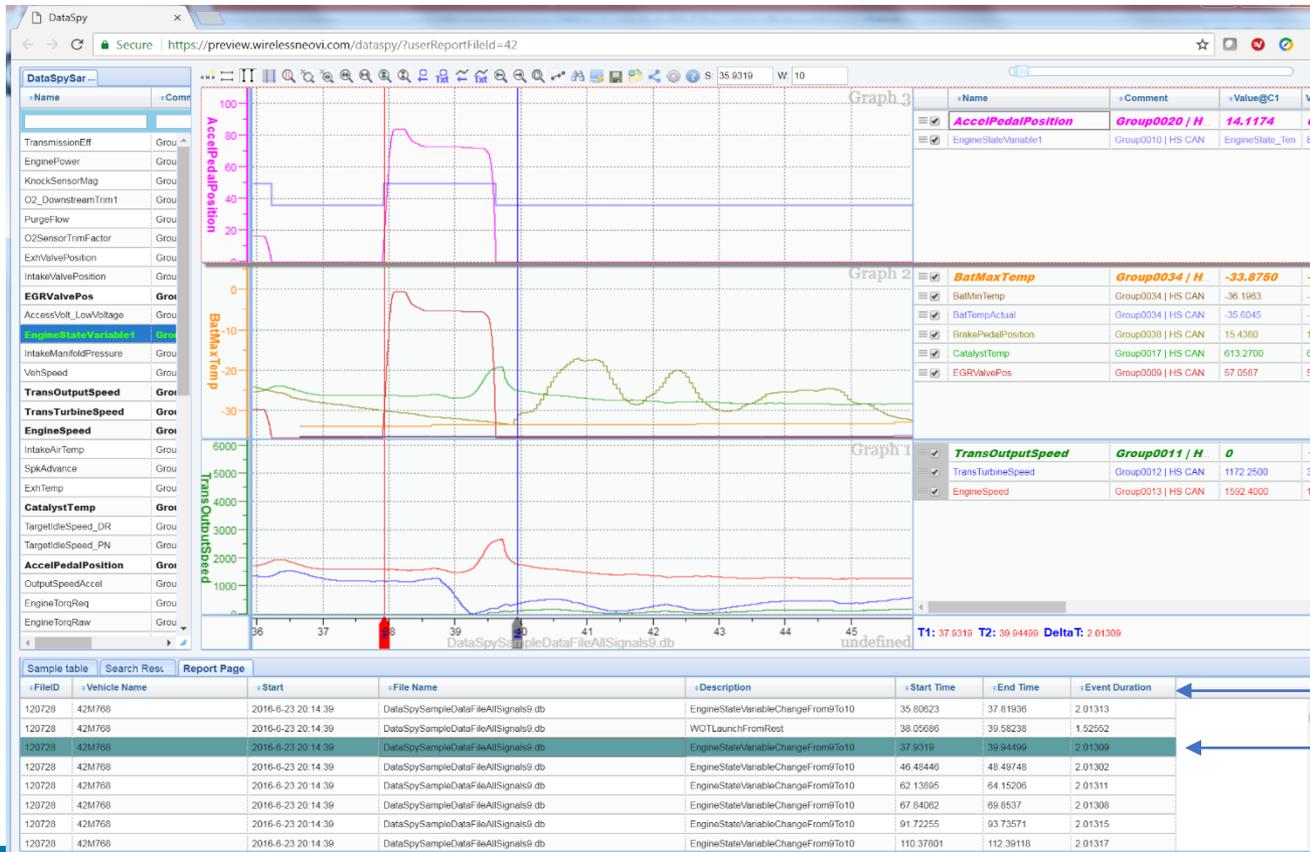
首先列出文件名，然后列出与该文件相关的所有匹配。支持无限数量的文件和匹配

每个匹配项都有描述，开始时间和结束时间

集成后分析(IPA) – FindInFiles脚本输出文件(*.dsr)

DSR文件可以加载到DataSpy中，从而可以方便地组织和导航搜索结果

- 搜索结果显示在DataSpy窗口底部的报告页面中
- 用户可以单击或使用方向键在DataSpy中从一个匹配项跳到另一个匹配项
- 用户可以通过点击报告页面的标题行来对匹配项进行排序



单击任何列标题以按列中的值对匹配项进行排序

单击报告页面中的任何匹配项，以跳至绘图窗口中的该项中

集成后分析(IPA) – GenerateHistogram脚本配置文件

脚本配置文件定义了脚本使用的参数

- 大多数脚本将在配置文件中定义输入Channel列表
- 其他参数基于脚本设计
- 允许用户控制脚本而无需编辑代码

name_in_script
用于引用脚本
中的信号值

配置文件支持
在输入文件中
使用的可选信
号列表

```
{
  "Channels": [
    [
      {
        "name_in_script": "TransTurbineSpeed",
        "OptionalList": [
          {
            "channel_name": "TransTurbineSpeed",
            "message_name": "TransSignals_2",
            "network_name": "HSCAN"
          }
        ],
        "bins": [0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000]
      }, {
        "name_in_script": "AccelPedalPosition",
        "OptionalList": [
          {
            "channel_name": "AccelPedalPosition",
            "message_name": "DriverInputs05",
            "network_name": "HSCAN"
          }, {
            "channel_name": "Pd1Pos",
            "message_name": "DriverStat1",
            "network_name": "MSCAN"
          }
        ],
        "bins": [0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 99]
      }, {
        "name_in_script": "EngineSpeed",
        "OptionalList": [
          {
            "channel_name": "EngineSpeed",
            "message_name": "EngineSignals_1",
            "network_name": "HSCAN"
          }
        ]
      }
    ]
  ]
}
```

使用
channel_name,
message_name,
network_name明
确标识每个信号。

直方图脚本生成器
的配置还定义了每
个信号的直方图
bin值。

27

集成后分析(IPA) – FindInFiles脚本配置文件

除了信号列表之外，FindInFiles脚本还允许用户提供要搜索的EventDefinitions列表。每个事件具有以下参数：

- **Description** – 事件的名称，它将显示在DataSpy中
- **StartExpression** – 使用信号名称及任何有效Python运算符的布尔表达式来描述事件开始
- **EndExpression** -使用信号名称及任何有效Python运算符的布尔表达式来描述事件结束。一旦找到StartExpression后，脚本将查找EndExpression。EndExpression不能和StartExpression一样
- 在表达式中的信号名称前放置“**Prev__**”是指上一个循环中信号名称的值
- **TimeFromExpStart** 关键字可以在EndExpression中使用，用来引用自当前事件开始以来的时间

```
"EventDefinitions": [{
  "Description": "WOTLaunchFromRest",
  "StartExpression": "(AccelPedalPosition > 80) and (TransOutputSpeed < 100)",
  "EndExpression": "(AccelPedalPosition < 50) or (TransOutputSpeed > 1000)"
},{
  "Description": "TipOutUpshifts",
  "StartExpression": "(AccelPedalPosition < 40) and (EngineSpeed > 4000)",
  "EndExpression": "(EngineSpeed < 2000)"
},{
  "Description": "EngineStateVariableChangeFrom9To10",
  "StartExpression": "(EngineStateVariable1 == 9) and (Prev__EngineStateVariable1 == 8)",
  "EndExpression": "(TimeFromExpStart > 2)"
}]
}
```

由于
TimeFromExpStart
> 2, 此事件始终
持续至少2秒

当
EngineStateVariable1
从8更改为9时, 将
触发此表达式

28

集成后分析(IPA) – GenerateHistogram示例脚本

示例GenerateHistogram脚本从头到尾循环浏览文件列表，并创建一个具有基于时间直方图的*.xlsx文件

- 不需要Excel
- 直方图Bin值在脚本配置中定义
- 使用Python numpy数据分析库

```
for dbFilePath in dbFilePaths:
... with icsFI.ICSDataFile(dbFilePath, slFilePath) as db:
...     ActiveMaskResult = db.SetActiveMask(MaskString)
...     #db.SetActiveMask('1'*n_signals)...# capture all signals
...     prevTimestamp = 0.0
...     curTimestamp = db.JumpAfterTimestamp(0)
...     dataPoints = db.GetPoints()
...     while curTimestamp != sys.float_info.max:
...         for sig_num in range(n_signals):
...             datum = dataPoints[sig_num]
...             # find which bin datum belongs to
...             bin_num = np.digitize([datum], bins_list[sig_num], right=True)[0]
...             delta_time = curTimestamp - prevTimestamp
...             time_tallys[sig_num][bin_num] += delta_time
...             prevTimestamp = curTimestamp
...             curTimestamp = db.GetNextRecord()

# Create a workbook and insert one worksheet for each signal.
xlHistWorkbook = ExcelHistogramReport()
for sig_num in range(n_signals):
... sig_info = signals[sig_num]
... xlHistWorkbook.add_sig_worksheet(sig_info, time_tallys[sig_num])

xlHistWorkbook.AddFileInfoListSheet(dbFilePaths, IPAInterfacelibrary.is_running_on_wivi_server())
xlHistWorkbook.CloseWorkbook()
```

脚本的上段将计算二维time_tallys []列表，其中包含每个信号的直方图编号。

下段将直方图数据写入Excel工作表。

29

集成后分析(IPA) – FindInFiles示例脚本

示例FindInFiles脚本从头到尾循环遍历文件列表以查找事件:

- 生成*.dsr (DataSpy报告) 文件, 该文件列出配置文件中事件的匹配项
- 几十行脚本即可支持FindInFiles功能
- Python eval函数用于在运行时将配置文本作为代码进行评估

```
= for dbFilePath in dbFilePaths:
=> try:
=>     with icsFI.ICSDDataFile(dbFilePath, slFilePath) as data:
=>         curTimestamp = data.JumpBeforeTimestamp(0)
=>         dataPoints = data.GetPoints()
=>         dsr.StartDSR(data)
=>         dataPointsPrev = dataPoints.copy()
=>         ActiveMaskResult = data.SetActiveMask("00010")
=>         while curTimestamp != sys.float_info.max:
=>             for i, expressionStart in enumerate(StartExpressionEval):
=>                 if EventActive[i] == False:
=>                     SearchExpState[i] = eval(expressionStart)
=>                 else:
=>                     SearchExpState[i] = eval(EndExpressionEval[i])
=>                 if EventActive[i] == False and SearchExpState[i] == True:
=>                     SearchExpStartTime[i] = curTimestamp
=>                     EventActive[i] = True
=>                     TimeFromExpressionStart[i] = 0
=>                 if EventActive[i] and EventActivePrev[i]:
=>                     if SearchExpState[i] == True:
=>                         SearchExpEndTime[i] = curTimestamp
=>                         dsr.LogHit(EventDescription_list[i], SearchExpStartTime[i], SearchExpEndTime[i])
=>                         EventActive[i] = False
=>                         TimeFromExpressionStart[i] = - 1
=>                     else:
=>                         TimeFromExpressionStart[i] = curTimestamp - SearchExpStartTime[i]
=>                     EventActivePrev[i] = EventActive[i]
=>                 dataPointsPrev = dataPoints.copy()# copy previous loops record array to new array
=>                 curTimestamp = data.GetNextRecord()
```

脚本将用户定义的事件转换为可执行代码, 然后在Python中使用“eval”函数在运行时运行代码

GetNextRecord函数使虚拟光标前进到下一条记录; 检查整个文件中每个记录的事件条件

30

集成后分析(IPA) – 主要脚本函数介绍

对于Python脚本，IPA函数包装在称为ICSDDataFile的Python类中。创建脚本和实例化此类时，需提供数据文件名和配置文件名。

JumpBeforeTimestamp(TimeToJumpToInSeconds)

- 在数据文件中输入所需的时间以跳转虚拟光标
- 将虚拟光标放在有完整记录的TimeToJumpToInSeconds之前的最近时间
- 如果TimeToJumpInSeconds小于第一条完整记录对应的时间，则它将虚拟光标置于第一条完整记录上
- 更新与虚拟光标的位置相对应的信号值数组
- 返回虚拟光标的确切位置

GetNextRecord()

- 将虚拟光标前进到下一个按时间顺序排列的时间，其中的任何活动信号值均已更新
- 返回虚拟光标的确切位置
- 更新与虚拟光标的位置相对应的信号值数组
- 如果虚拟光标已经在文件的最后一条记录中，则返回MaxDouble (10^{308})

集成后分析(IPA) – 主要脚本函数介绍 (继续)

GetNextChangedRecord()

- 将虚拟光标前进到下一个按时间顺序排列的时间，其中任何信号的值都与当前记录的值不同
- 返回虚拟光标的确切位置
- 更新与虚拟光标的位置相对应的信号值数组
- 如果虚拟光标已经在文件的最后一条记录中，则返回MaxDouble ($10 \wedge 308$)

SetActiveMask(SignalMaskString)

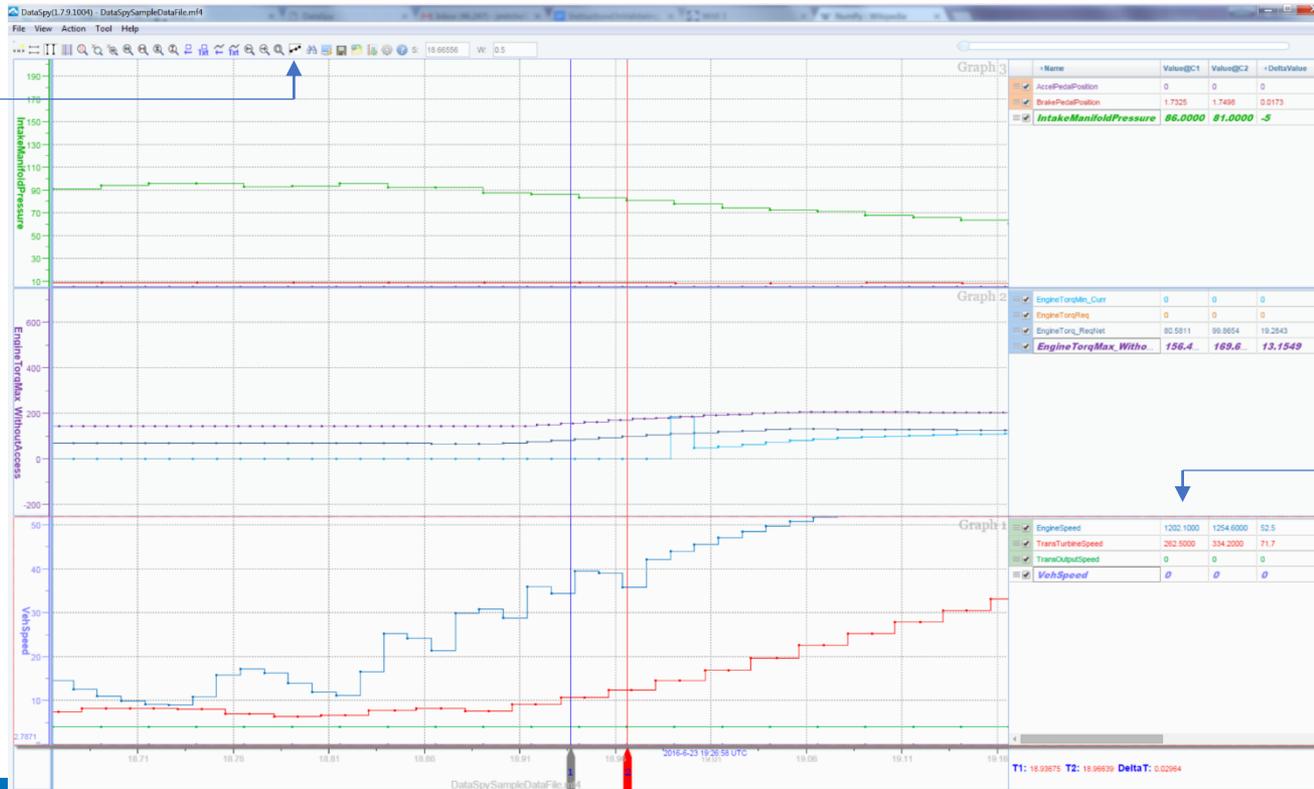
- 用于控制GetNextRecord() 函数在移至下一条记录时要考虑的信号。
- 如果只有一个信号处于活动状态，则GetNextRecord()将逐步遍历与此信号相对应的每个时间戳。
- 如果所有信号都处于活动状态，则GetNextRecord()将逐步遍历配置文件中每个信号中的每个新时间戳。
- 默认情况下，所有信号均处于活动状态

集成后分析(IPA) – CurrentRecord定义

在基于时间的数据上执行计算的一个挑战是如何处理多个异步时间向量

- 一种常见的做法是强制数据使用一个固定的时间速率。此方法对数据保真度有不利影响
- IPA方法与DataSpy在图例中的光标处显示值的方式一致。图例报告光标所处之前的最新值。

查看数据点工具会在每个迹线上显示点，指示发生更新的位置

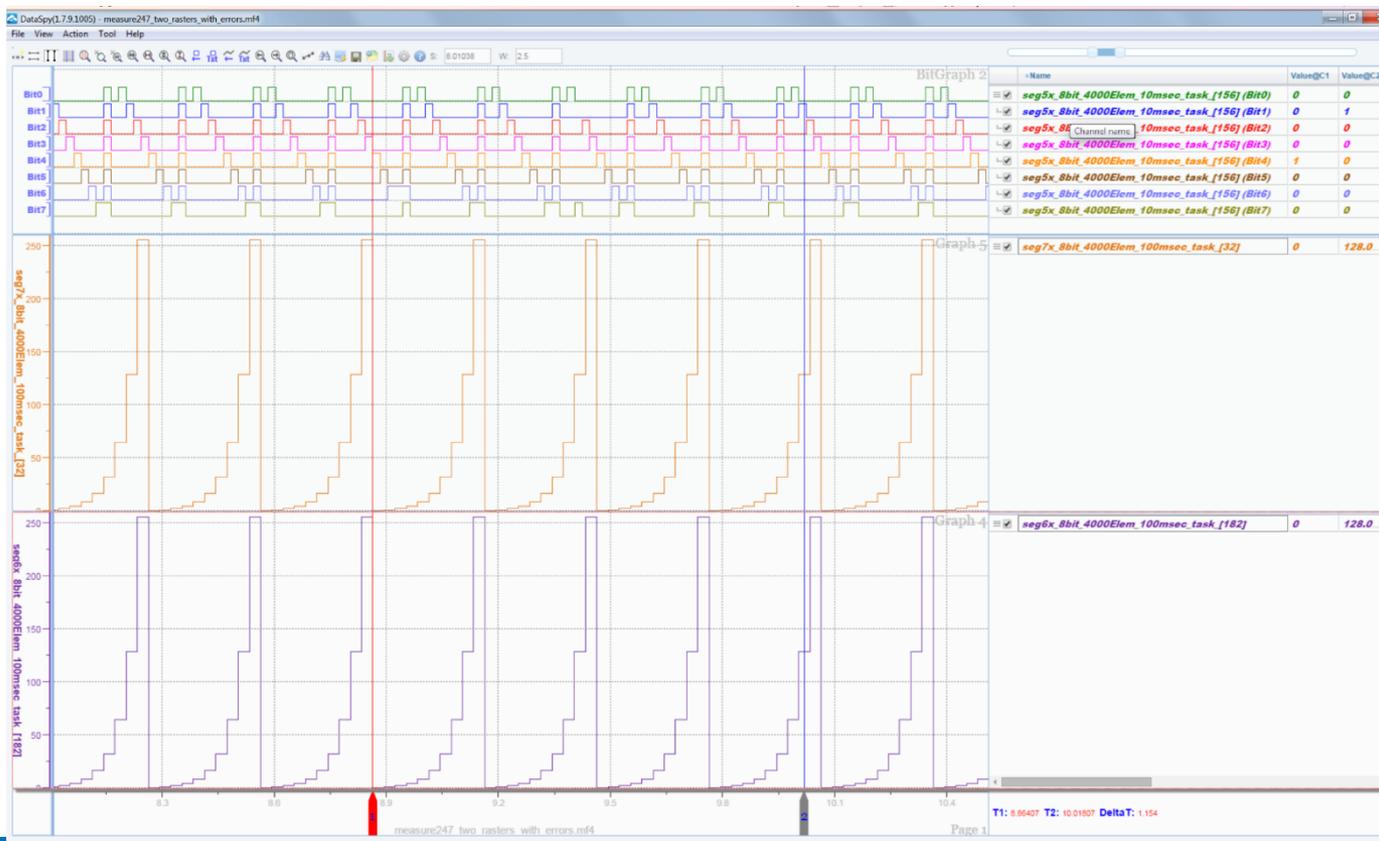


图例中的 Value@C1列显示光标1之前的最新点的值

集成后分析(IPA) – 用于cmProbe验证

IPA库用于验证cmProbe实验台上40,000个同步信号数据

- 测试台ECU设置为生成40,000个遵循已知步长模式的信号
- 编写脚本以搜索大文件并查找记录的模式与预期模式不匹配的情况，如下所示



集成后分析(IPA)介绍 – Numpy vs Matlab

Indexing and accessing elements (Python: slicing)

MATLAB/Octave	Python	Description
<code>a = [11 12 13 14 ... 21 22 23 24 ... 31 32 33 34]</code>	<code>a = array([[11, 12, 13, 14], [21, 22, 23, 24], [31, 32, 33, 34]])</code>	Input is a 3,4 array
<code>a(2,3)</code>	<code>a[1,2]</code>	Element 2,3 (row,col)
<code>a(1,:)</code>	<code>a[0,]</code>	First row
<code>a(:,1)</code>	<code>a[:,0]</code>	First column
<code>a([1 3],[1 4]);</code>	<code>a.take([0,2]).take([0,3], axis=1)</code>	Array as indices
<code>a(2:end,:)</code>	<code>a[1:,]</code>	All, except first row
<code>a(end-1:end,:)</code>	<code>a[-2:,]</code>	Last two rows
<code>a(1:2:end,:)</code>	<code>a[:,2:]</code>	Strides: Every other row
	<code>a[...,-2]</code>	Third in last dimension (axis)
<code>a(:,[1 3 4])</code>	<code>a.take([0,2,3],axis=1)</code>	Remove one column
	<code>a.diagonal(offset=0)</code>	Diagonal

Assignment

MATLAB/Octave	Python	Description
<code>a(:,1) = 99</code>	<code>a[:,0] = 99</code>	
<code>a(:,1) = [99 98 97]'</code>	<code>a[:,0] = array([99,98,97])</code>	
<code>a(a>90) = 90;</code>	<code>(a>90).choose(a,90)</code>	Clipping: Replace all elements over 90
	<code>a.clip(min=None, max=90)</code>	
	<code>a.clip(min=2, max=5)</code>	Clip upper and lower values

Transpose and inverse

MATLAB/Octave	Python	Description
<code>a'</code>	<code>a.conj().transpose()</code>	Transpose
<code>a.' or transpose(a)</code>	<code>a.transpose()</code>	Non-conjugate transpose
<code>det(a)</code>	<code>linalg.det(a) or</code>	Determinant
<code>inv(a)</code>	<code>linalg.inv(a) or</code>	Inverse
<code>pinv(a)</code>	<code>linalg.pinv(a)</code>	Pseudo-inverse
<code>norm(a)</code>	<code>norm(a)</code>	Norms
<code>eig(a)</code>	<code>linalg.eig(a)[0]</code>	Eigenvalues
<code>svd(a)</code>	<code>linalg.svd(a)</code>	Singular values
<code>chol(a)</code>	<code>linalg.cholesky(a)</code>	Cholesky factorization
<code>[v,1] = eig(a)</code>	<code>linalg.eig(a)[1]</code>	Eigenvectors
<code>rank(a)</code>	<code>rank(a)</code>	Rank

NumPy是一个Python库，支持大型多维数组，并具有许多类似MATLAB的功能。

NumPy包含ndarrays数组，可以用作C / C ++ dll分配的内存缓冲区的视图，这样就可以交换数据而无需进行很多效率低下的复制。

工程师认为：“MATLAB对Python就像大不列颠百科全书对维基百科一样”

集成后分析(IPA) – 脚本配置文件生成器

Excel工具，用于生成配置文件的信号列表部分

- 允许用户从WirelessNeoVI或PC上的文件中选择信号
- 支持每个信号的优先级可选列表（多种版本的Engine Speed）
- Excel工具使用IPA库中的函数

定义信号后，单击按钮以生成asl文件（别名信号列表）

Vehicle	File Capture Date	File Size (KB)	FileID	Signal Name	Message Name	Network Name	Name In Script	Priority
John Mitchell	4/12/18 4:05 PM	90272	26804	ManufacturerSpecific8	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific8	
John Mitchell	4/12/18 3:19 PM	88924	26792	ManufacturerSpecific7	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific7	
John Mitchell	4/12/18 1:47 PM	4944	26633	ManufacturerSpecific6	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific6	
John Mitchell	4/10/18 11:09 PM	713556	25764	ManufacturerSpecific5	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific5	
John Mitchell	4/10/18 9:37 PM	53580	25613	ManufacturerSpecific4	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific4	1
John Mitchell	3/24/18 6:05 PM	291328	25615	ManufacturerSpecific3	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific3	
John Mitchell	3/24/18 12:52 AM	165796	25611	ManufacturerSpecific2	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific2	
John Mitchell	3/23/18 10:54 PM	129756	25609	ManufacturerSpecific1	ProprietaryA	HS CAN	ManufacturerSpecific1	
John Mitchell	3/23/18 10:07 PM	298748	25607	SourceAddress	ETC1	HS CAN	SourceAddress	
John Mitchell	3/23/18 9:28 PM	193828	25605	InputShaftSpeed	ETC1	HS CAN	InputShaftSpeed	
John Mitchell	3/23/18 4:45 PM	125524	25603	ProgressiveShiftDisable	ETC1	HS CAN	ProgressiveShiftDisable	1
John Mitchell	3/23/18 3:48 PM	85120	25601	MomentaryEngineOverspeedEnable	ETC1	HS CAN	MomentaryEngineOverspeedEnable	
				PercentClutchSlip	ETC1	HS CAN	PercentClutchSlip	
				OutputShaftSpeed	ETC1	HS CAN	OutputShaftSpeed	
				ShiftInProcess	ETC1	HS CAN	ShiftInProcess	
				TorqueConverterLockupEngaged	ETC1	HS CAN	TorqueConverterLockupEngaged	
				DrivelineEngaged	ETC1	HS CAN	DrivelineEngaged	1
				SourceAddress	EEC1	HS CAN	SourceAddress	
				EngineSpeed	EEC1	HS CAN	EngineSpeed	
				ActualEngine_PercTorque	EEC1	HS CAN	ActualEngine_PercTorque	
				DriversDemandEngine_PercTorque	EEC1	HS CAN	DriversDemandEngine_PercTorque	
				EngineRetarderTorqueMode	EEC1	HS CAN	EngineRetarderTorqueMode	
				RemoteAccelerator	EEC2	HS CAN	RemoteAccelerator	

通过在脚本中引用的每个信号旁边放置优先级数字来选择信号。如果不需要可选列表，请使用优先级1

集成后分析(IPA) – 路线图

开发更多示例脚本

- 与现有WirelessNeoVI客户合作开发有用的脚本以自动化其当前工作流程
- 从特定的ECU功能中提取关键指标并生成报告
- 支持更多方式可视化数据输出
 - 直接在Wivi上查看Excel输出文件
 - 支持其他可视化实用程序，如ChartJS
- 多线程脚本以最大化性能
 - 当前脚本大致处理1Gb / 15sec
 - 多线程可以将速度提高到1Gb / 2sec
 - 自定义C++代码可以用多线程编写，以实现最佳性能

在WirelessNeoVI上实现的几个功能

- 使用Docker创建VM以运行每个脚本
- 更改权限，以便组织中的所有用户都可以查看报告并运行脚本。为了查看或下载报告，给定的用户必须具有对FileSet中所有文件的读取访问权限
- 支持公开和私人报告

谢谢

如有任何问题，请联系：

Qiang Feng 钱峰

Intrepid Control Systems, Shanghai

Rm. 902, Building 16, No. 1000, Jinhai Rd.,

City of Elite, Pudong, Shanghai, China

上海市浦东新区金海路1000号金领之都16号楼902室

Mob: +86 13917788216 TEL: +86 21 61637366 ext. 606

John Mitchell

Intrepid Control Systems, USA

Madison Heights, MI, USA 48071

+ 1 248 416 2848

您也可以访问www.intrepidcs.com 获取更多帮助

38