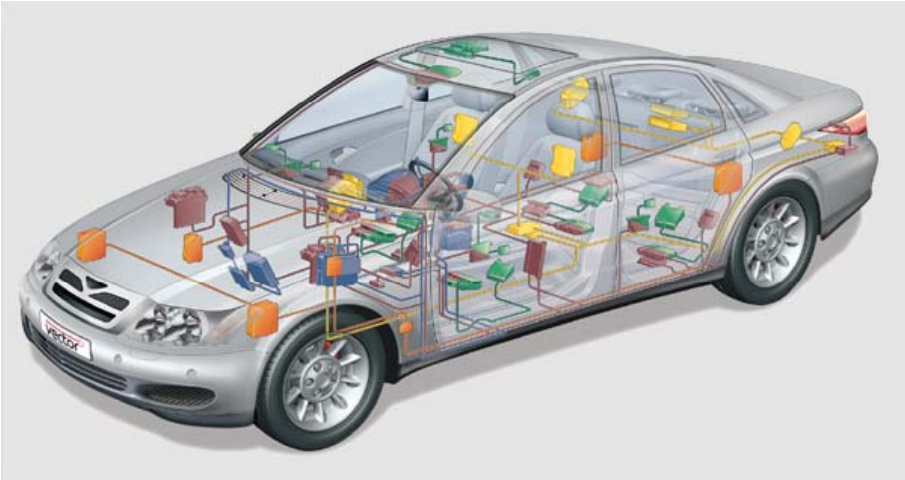


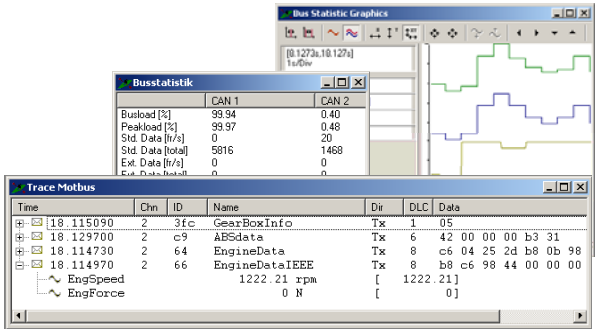
CAPL快速入门

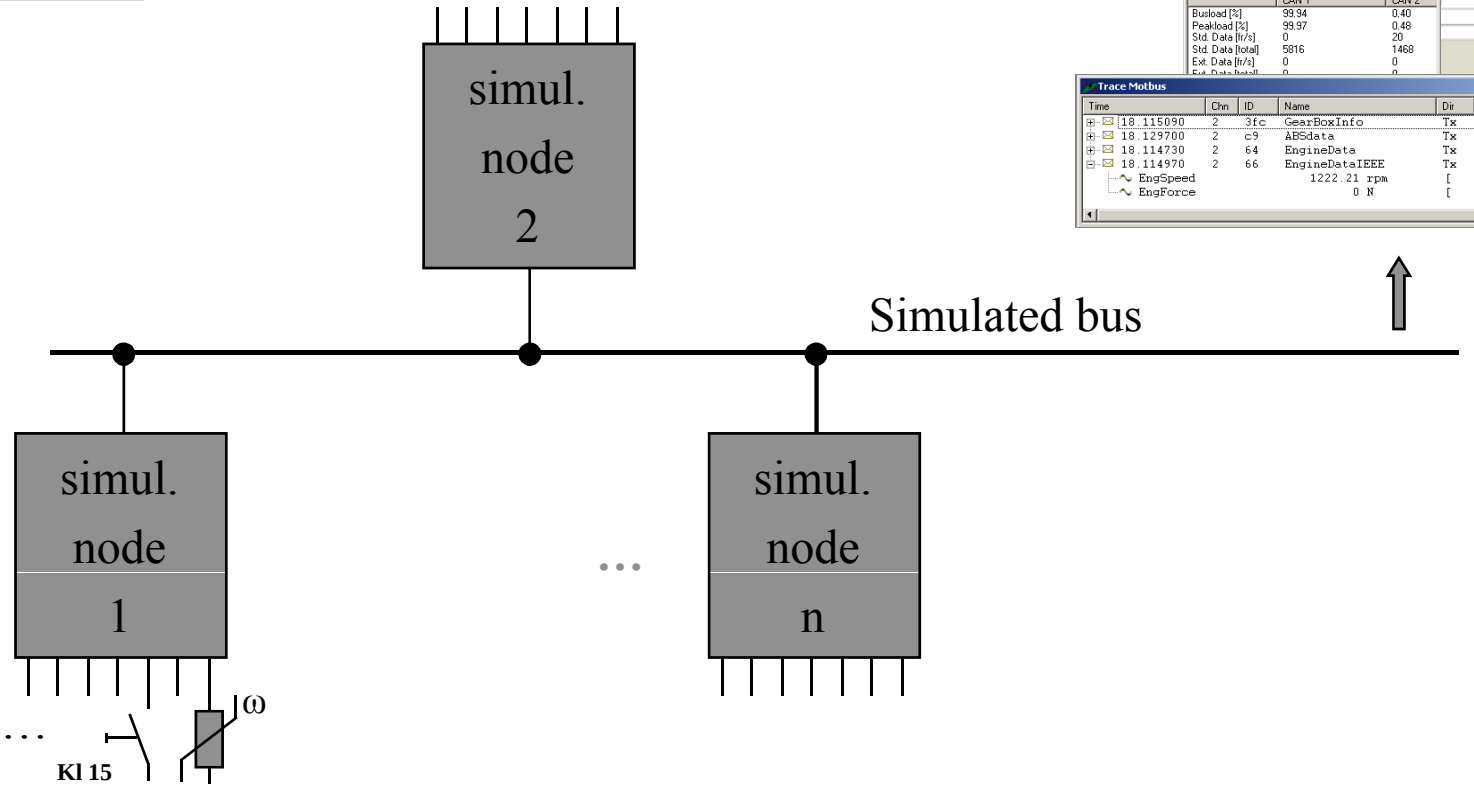
恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CANoe在总线开发中的作用（1）

Phase 1



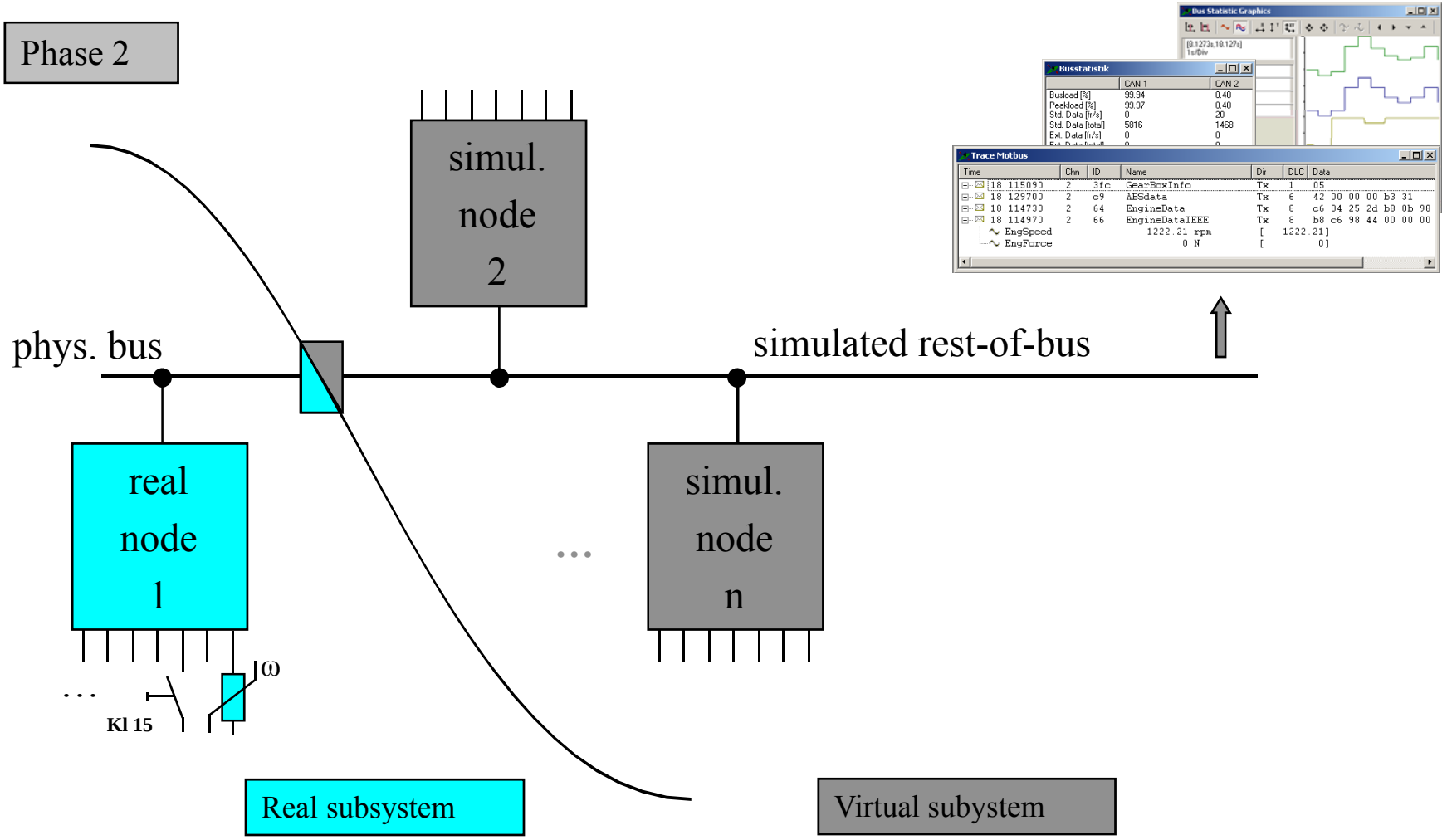


Virtual total system

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CANoe在总线开发中的作用（2）

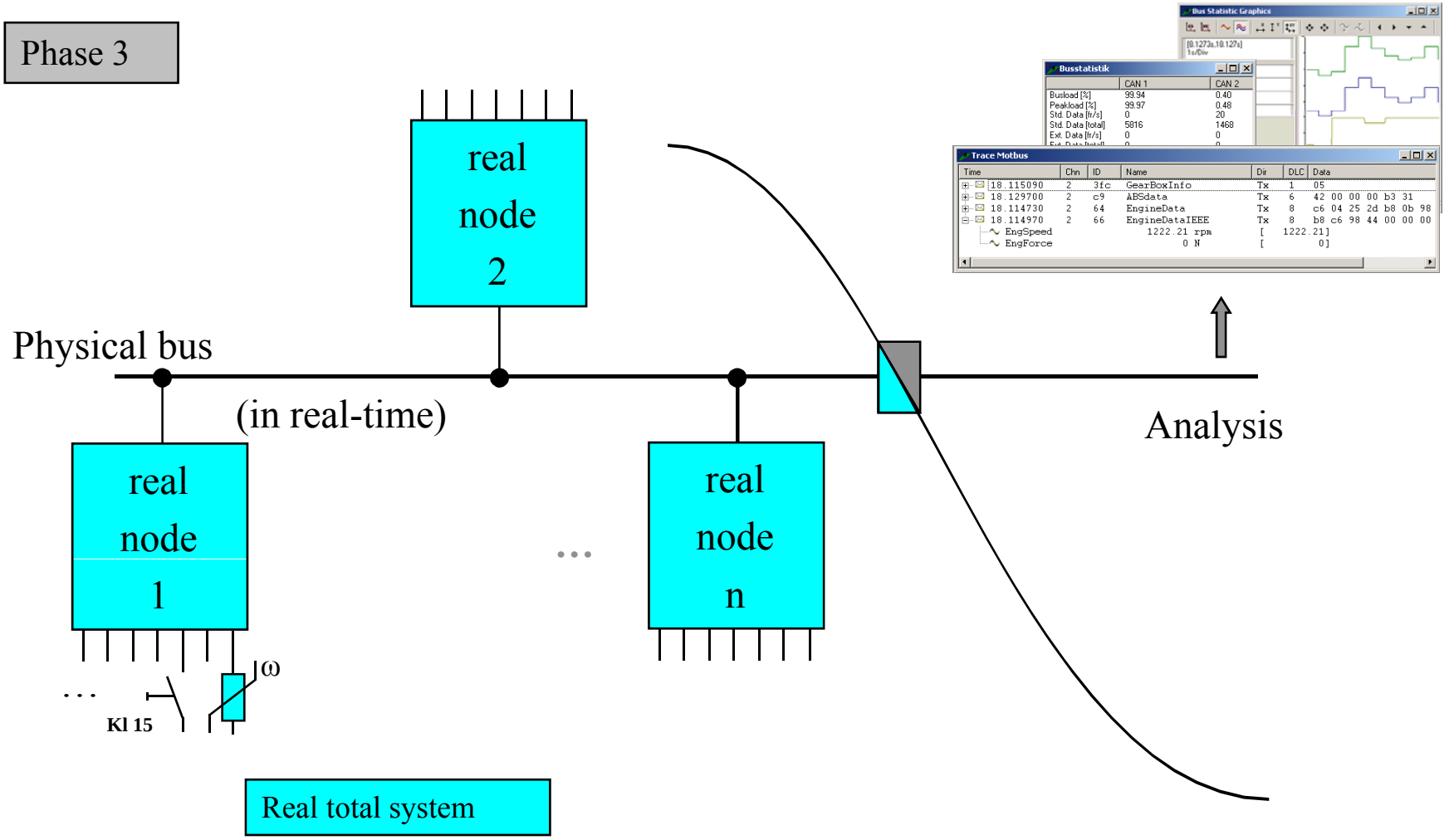


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CANoe在总线开发中的作用（3）

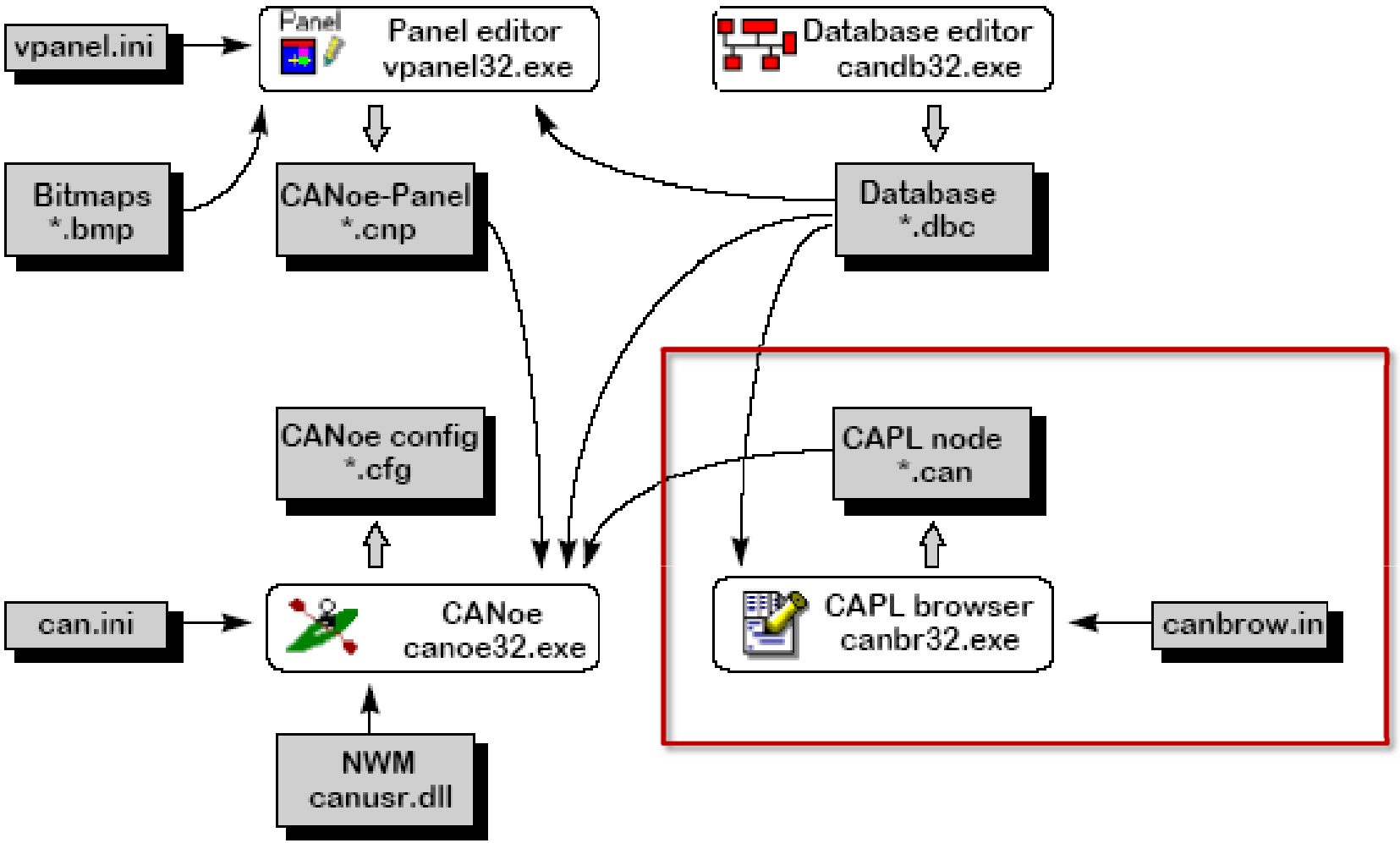
Phase 3



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CANoe工程环境



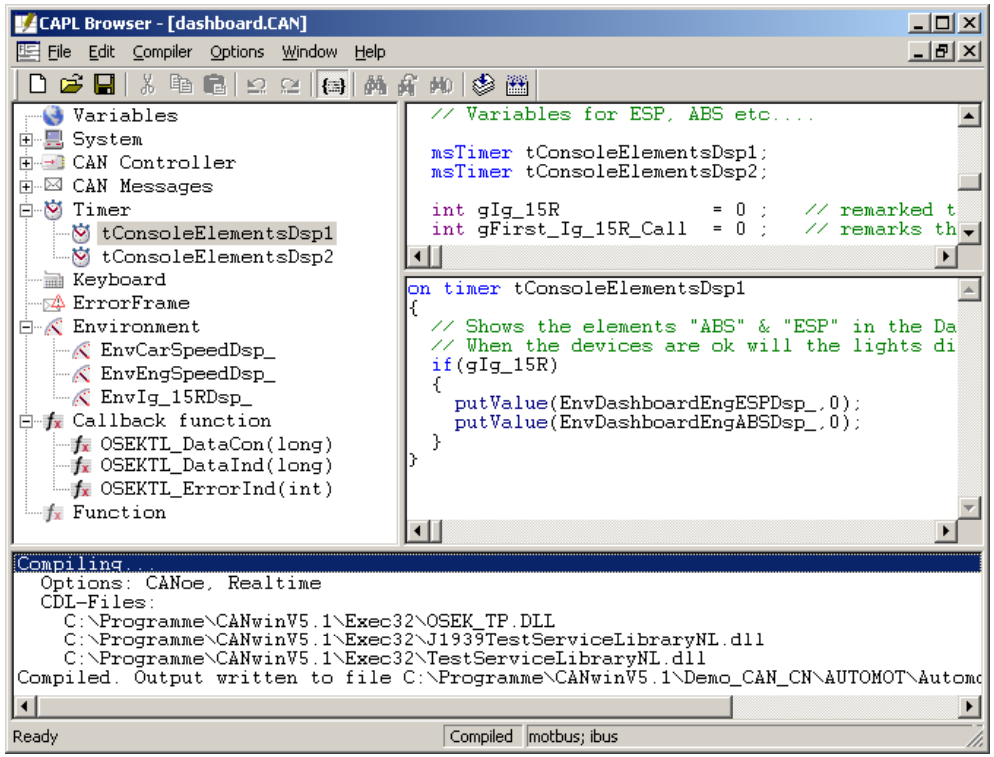
恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

欢迎进入CAPL的世界

CAPL (CAN Access Programming Language)

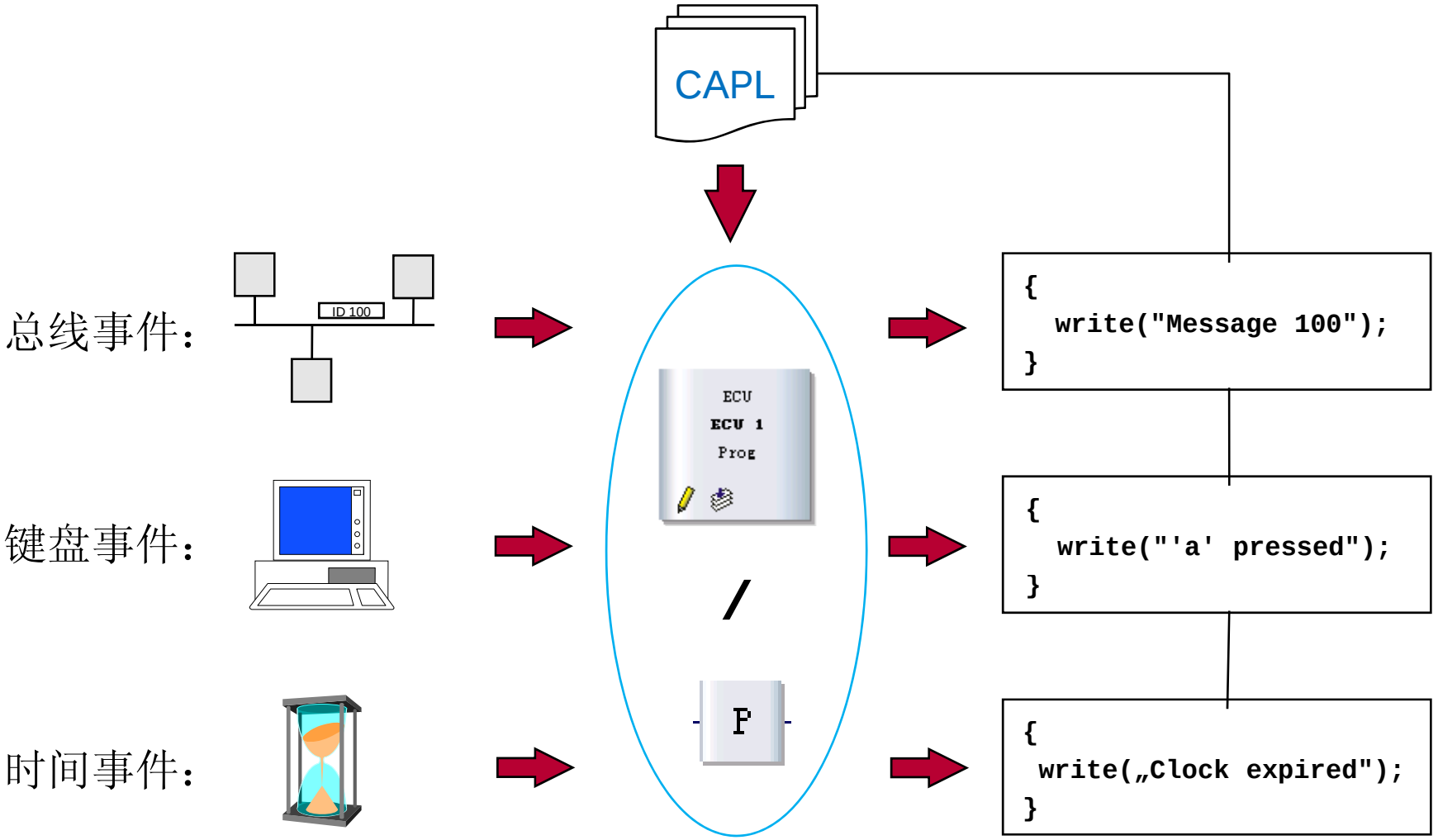
- 类C语言
- 仿真
  - 单个节点和整个网络
  - 外部环境
  - 测试



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

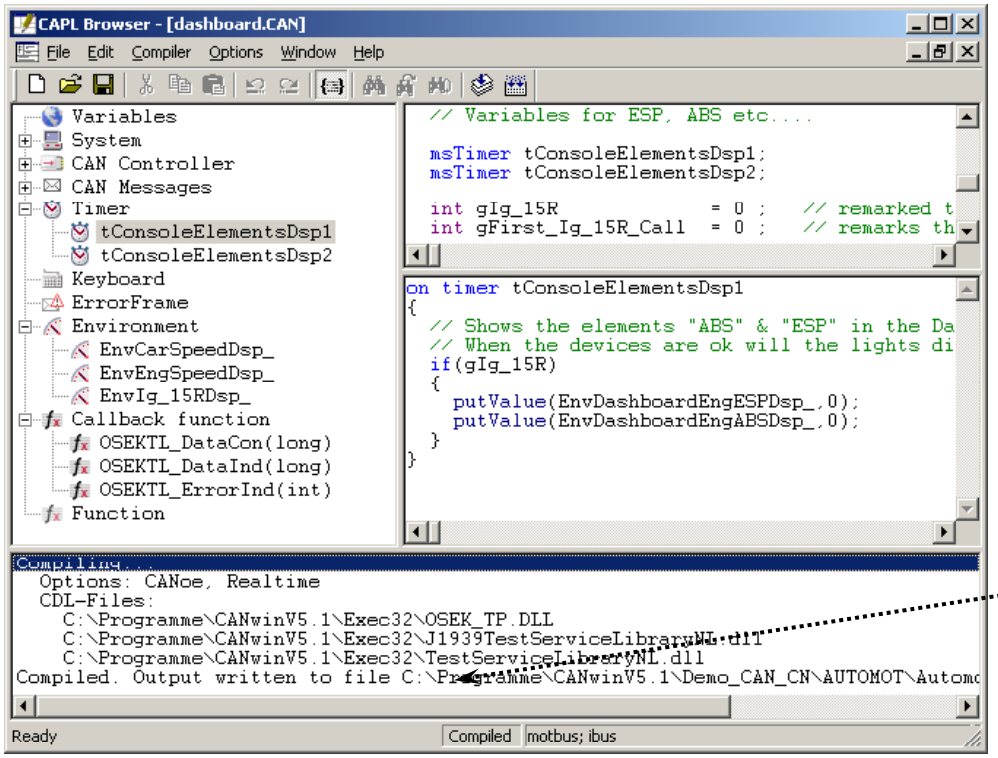
面向事件的CAPL



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CAPL Browser——CAPL编程界面



- CAPL浏览器界面
  - 事件类型列表
  - 全局变量列表
  - 过程编辑窗口
- 点击 对CAPL程序进行编译
- 可直接利用数据库中的数据 (鼠标右键)
- 从显示窗口观察编译结果
- 从HELP文档中获得所有函数的解释

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CAPL基本语法

CAPL是类C语言，语法与C语言基本相同

- 注释
  - //　　放置在需要注释的语句之前，注释单行
  - /*　　注释起始符，其后的内容被注释
  - */　　注释结束符，结束由‘/*’开始的注释
- 分号；　　程序结束标识
- 大括号{}　函数体

```
counter = counter+1;
if (counter==256)
 {
    counter=0;
    stop();
 }
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES　vector

今天的任务

TASK 1　输出字符

TASK 2　? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

TASK 3　? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

TASK 4　? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

TASK 5　? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

TASK 1

- 当CANoe启动测量时， 向Write Window输出一句话，

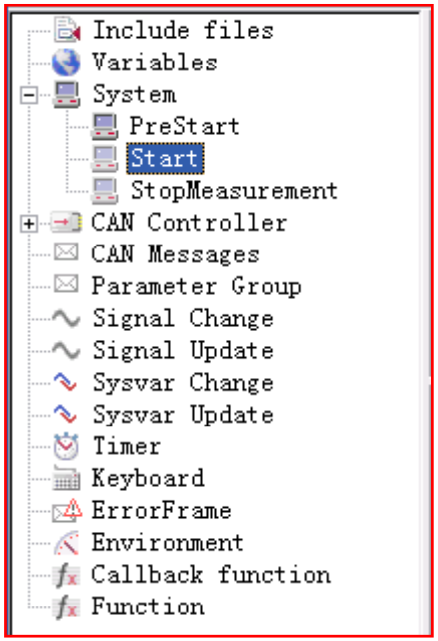
“Hello world!”

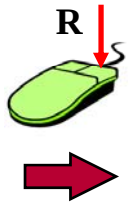
恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 1

- 设置触发条件为“CANoe启动测量”
  - 在事件类型列表中找到System－Start






```
on start
{
    write("hello world!");
}
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 2

- CAPL输出文本（Write Window）
  - write函数

```
int h=100;
char ch='a';
char s100[8]="hundred";
write("Hundred as a  number:%d,%x",h,h);
write("Hundred as a  string:%s",s100);
write("The square root of two is %6.4g",sqrt(2.0));
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

今天的任务

TASK 1　输出字符 ✓

TASK 2　报文的发送和接收

TASK 3　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

TASK 4　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

TASK 5　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

TASK 2

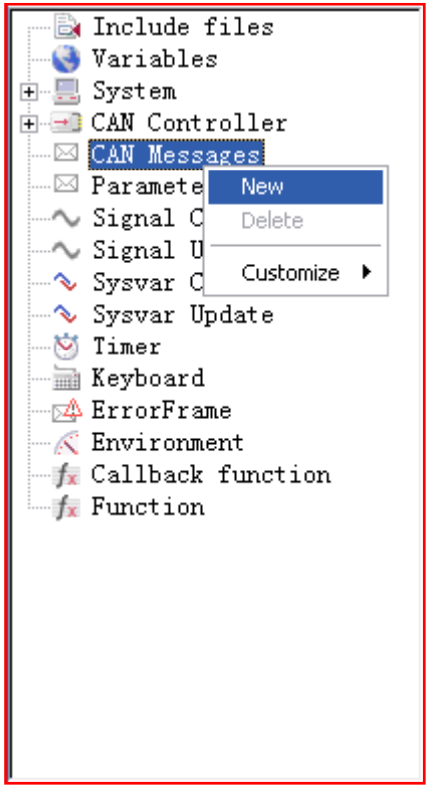
- 利用发生器G模块每隔200ms发送一条EngineData报文。
- 每当按下a键，在Write Window窗口输出一句话，“ XXX EngineData messages have sent.”
  - 注：XXX为已经发送的EngineData报文数量。
- 每当按下b键，向总线上发送一帧ABSdata报文。

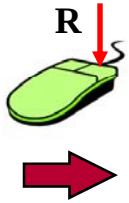
恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

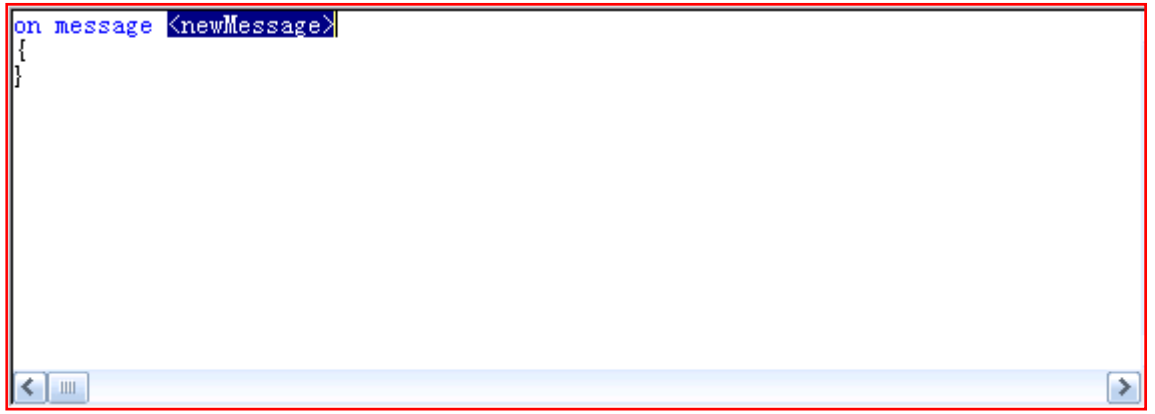
vector

提示 1

报文触发







恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

报文触发

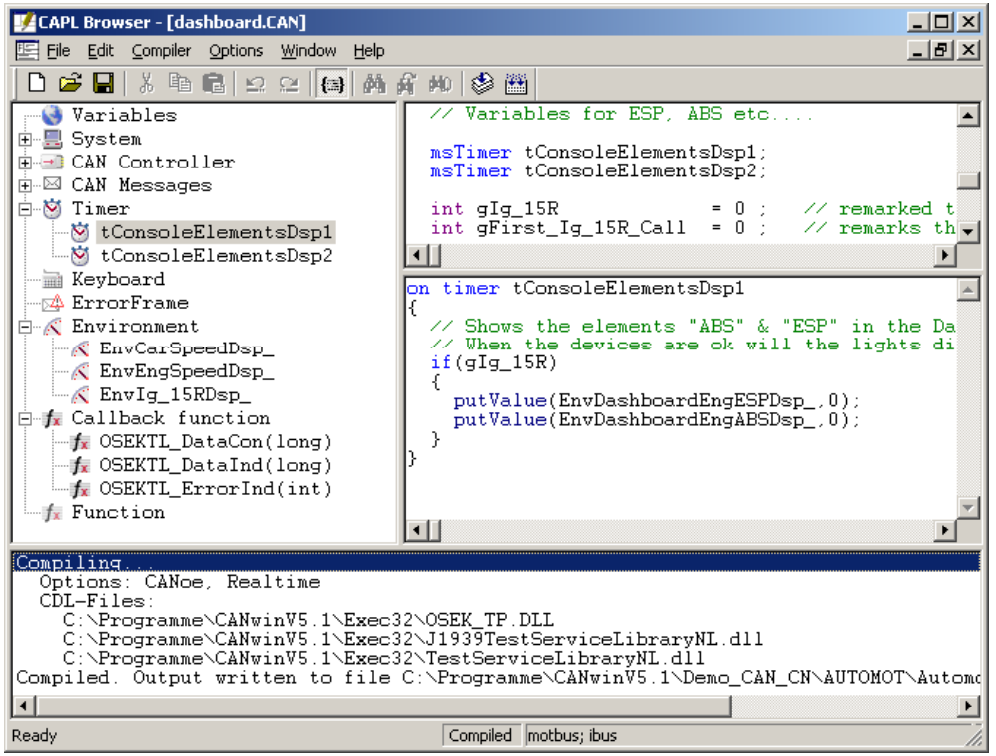
- on message 123 //对消息123(dec)反应
- on message 0x123 //对消息123(hex)反应
- on message MotorData //对消息MotorData(符号名字)反应
- on message CAN1.123 //对CAN 通道1收到消息123反应
- on message * //对所有消息反应
- on message 100-200 //对100-200间消息反应

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 2

- 全局变量和局部变量



- 变量定义

```
int i;

message 0x123 HiRain;

message MotorData Vector;
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

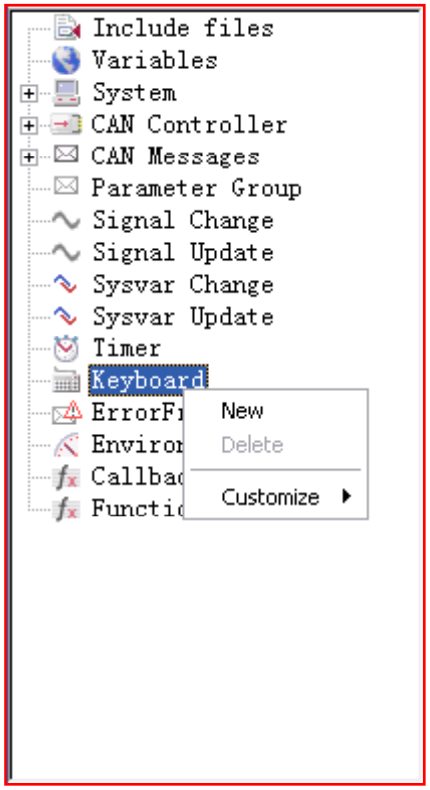
vector

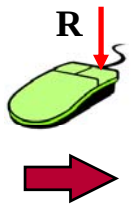
CAPL中的数据类型

数据类型	名称	注释
无符号整型	byte	1个字节
	word	2个字节
	dword	4个字节
有符号整型	int	2个字节
	long	4个字节
浮点型	float	8个字节
	double	8个字节
CAN报文	message	
定时器	timer	秒
	msTimer	毫秒
单个字符	char	1个字节

提示 3

键盘触发






```
on key <newKey>
{
}
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

键盘触发

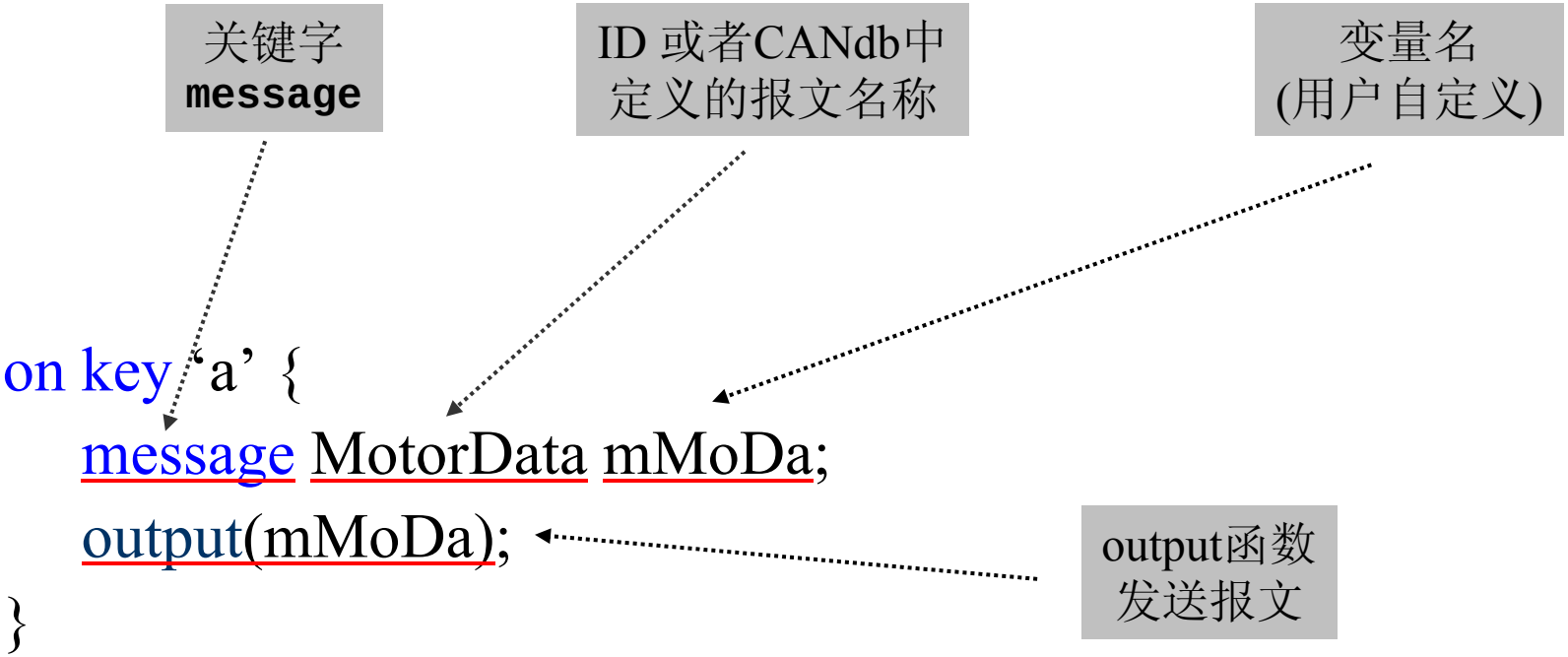
- on key ‘a’ //按 ‘a’键反应
- on key ‘ ’ //按空格键反应
- on key 0x20 //按空格键反应
- on key F1 //按F1键反应
- on key Ctrl-F12 //按Ctrl + F12键反应
- on key PageUP //按PageUp键反应
- on key Home //按Home键反应
- on key * //按所有键反应

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 4

- 报文的定义和发送



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

今天的任务

TASK 1　输出字符 ✓

TASK 2　报文的发送和接收 ✓

TASK 3　定时器的使用

TASK 4　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

TASK 5　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

TASK 3

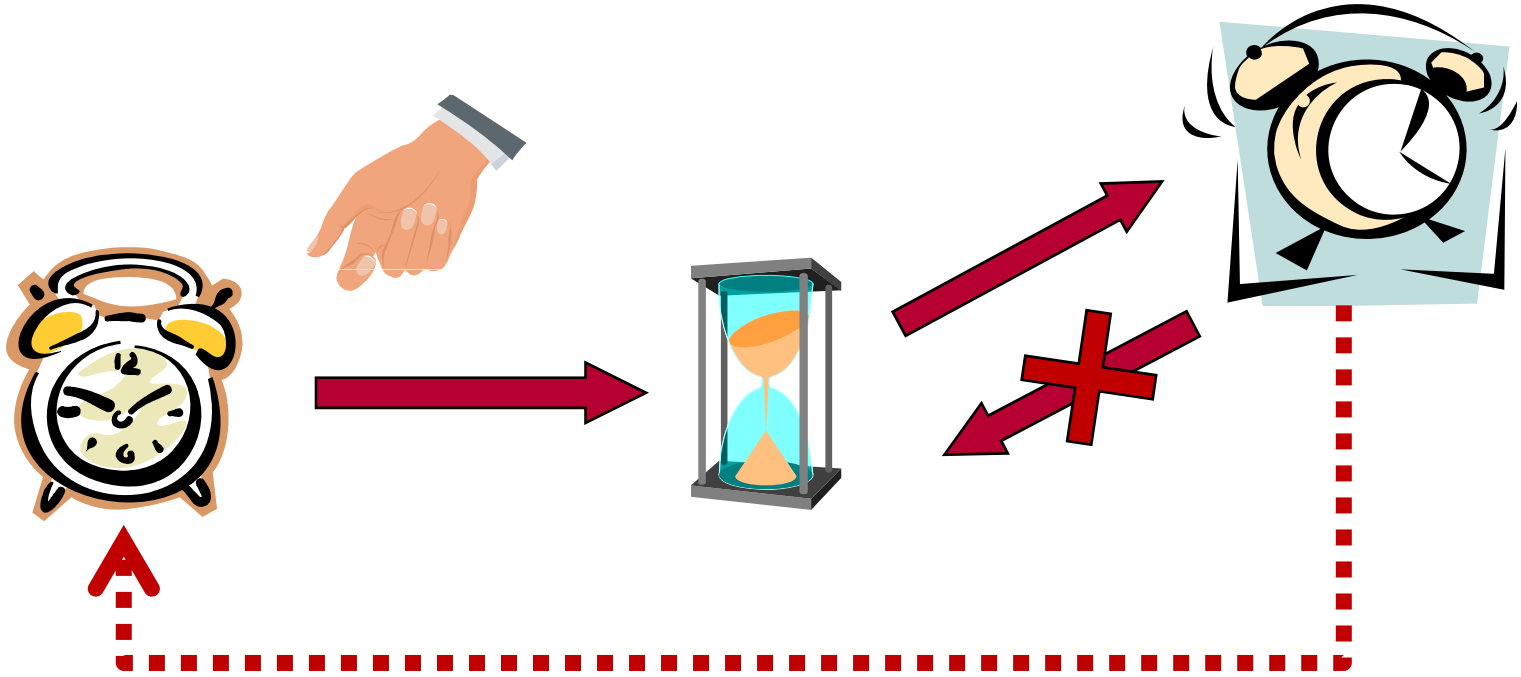
- 利用CAPL语言中的定时器功能实现报文EngineData按100ms周期性发送。
- 当按下c键，停止报文EngineData的发送。

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 1

- CAPL中的定时器



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

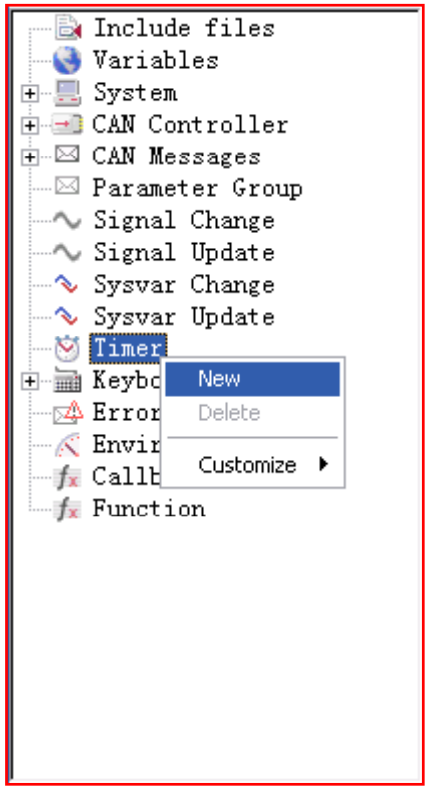
时间触发

- 定时器声明
  - msTimer myTimer; //将myTimer 申明ms为单位的变量
  - timer myTimer; //将myTimer 申明s为单位的变量
- 定时器函数
  - setTimer(myTimer,20); //将定时值设定为20ms，并启动
  - cancelTimer(myTimer); //停止定时器myTimer
- 定时器事件
  - on timer myTimer //对myTimer 设定的时间到反应

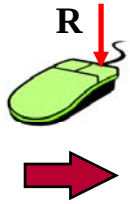
恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES
vector

时间触发

操作




```
variables
{
    mstimer mytimer;
}
```




```
on timer mytimer
{
    settimer(mytimer,20);
}
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

今天的任务

TASK 1　输出字符 ✓

TASK 2　报文的发送和接收 ✓

TASK 3　定时器的使用 ✓

TASK 4　报文信号的触发和改变

TASK 5　？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

TASK 4

- 继续TASK 3中的配置
- 每当按下＋键，将报文EngineData中的信号EngineSpeed的值增加200。
- 每当按下－键，将报文EngineData中的信号EngineSpeed的值减少200。
- 当EngineSpeed的值超过4000的时候，Write窗口出现警报“EngineSpeed is to high!”
- 当EngineSpeed的值低于0的时候，Write窗口出现警报“EngineSpeed is below 0！”

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 1

- 报文处理

```
on key ‘a’ {
    message MotorData mMoDa;
    mMoDa.temperature.phys=60;
    mMoDa.speed.phys=4300;
    output(mMoDa);
}
on key ‘b’ {
     message 100 m100= {dlc=1};
     m100.byte(0)=0x0B;
     output(m100);
}
```


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CAPL中报文类型的结构

13.6701 sec	ID 0x64	DLC 3	RTR	Chan.	0xFF	0x01	0xA4

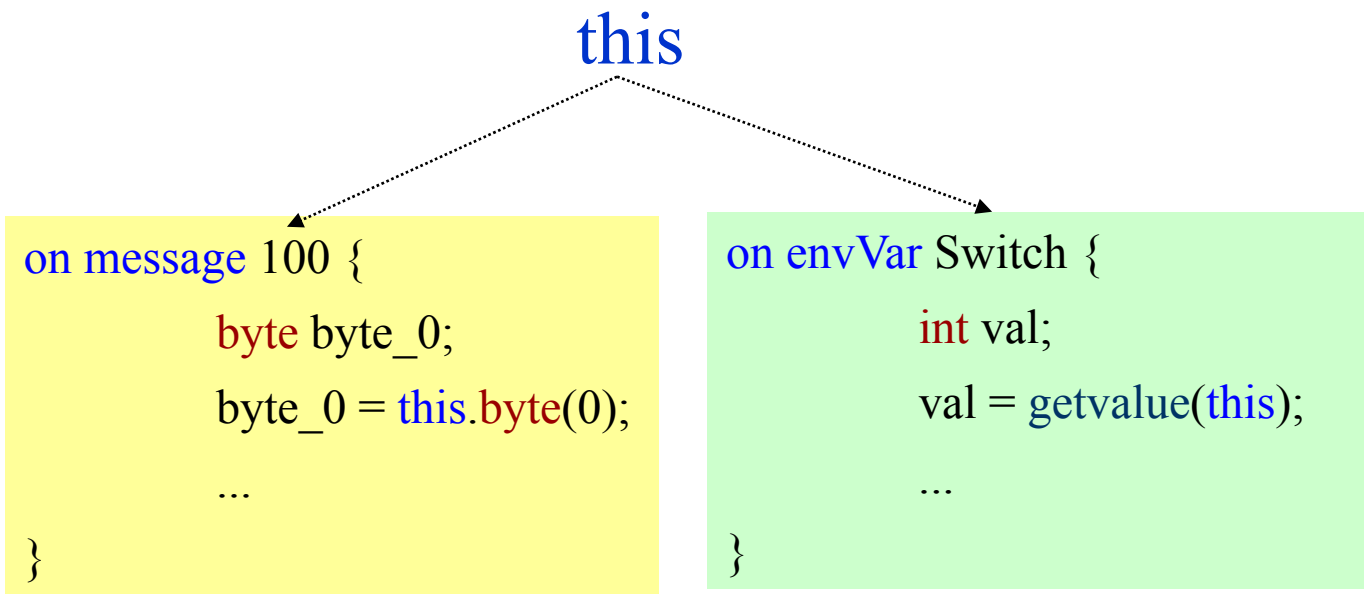
Message.XXX	
ID	报文标识符
CAN	对应的CAN通道号
DLC	数据场长度代码（0～8）
DIR	报文方向，TX, RX
RTR	远程传输请求：0（数据帧），1（远程帧）
TYPE	报文类型（RXDATA,TXDATA,RXREMOTE,TXREMOTE…）
TIME	时戳，单位10ms
TIME_NS	时戳，单位ns
Byte(x)	第x个字节
信号	报文中的信号
	信号.phys ＝ 物理值 ；信号.raw = 原始值

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 2

- 关键字 this
- this代表事件的触发源



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

今天的任务

TASK 1　输出字符 ✓

TASK 2　报文的发送和接收 ✓

TASK 3　定时器的使用 ✓

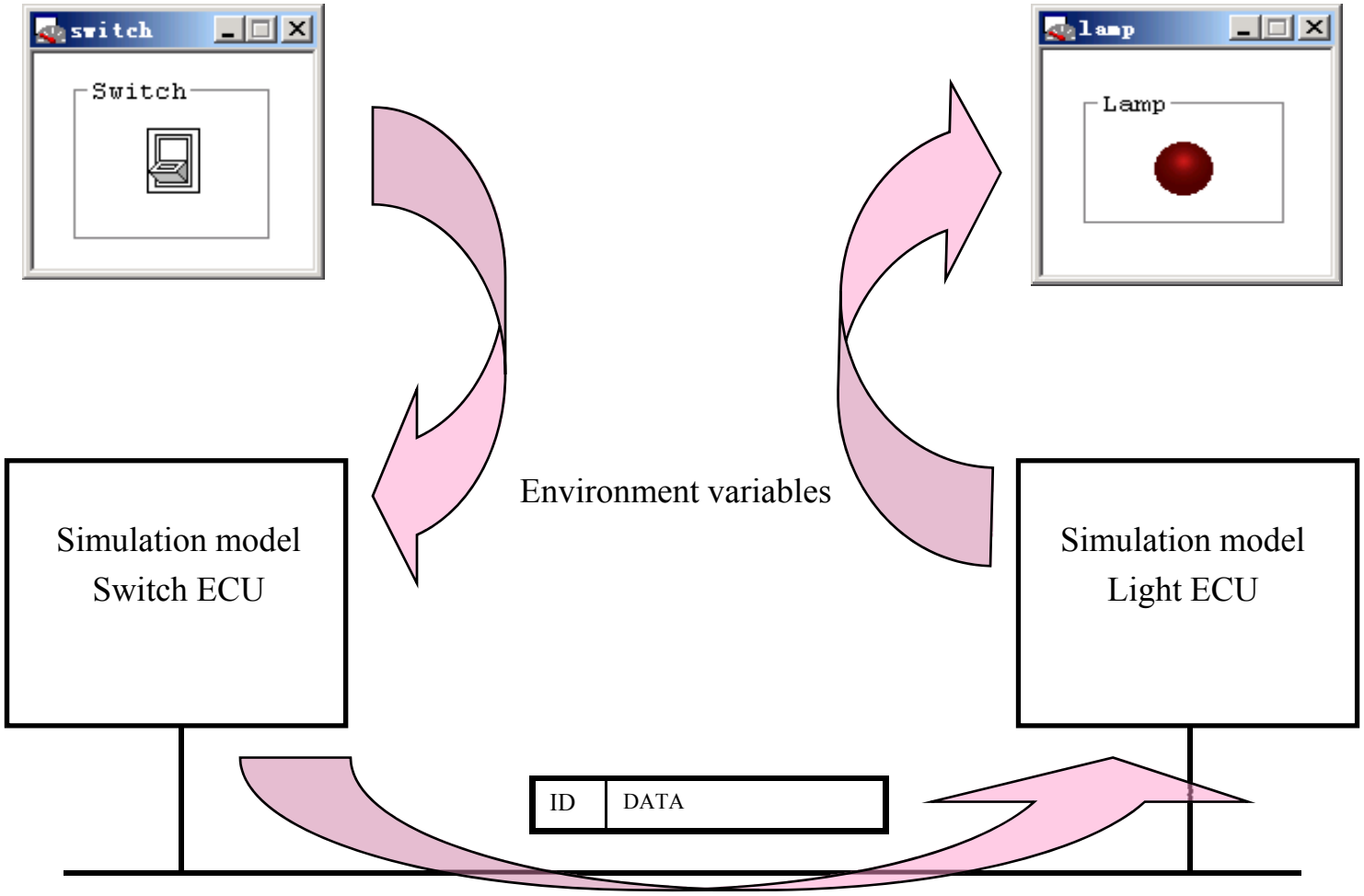
TASK 4　报文信号的触发和改变 ✓

TASK 5　环境变量的触发和改变

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

TASK 5

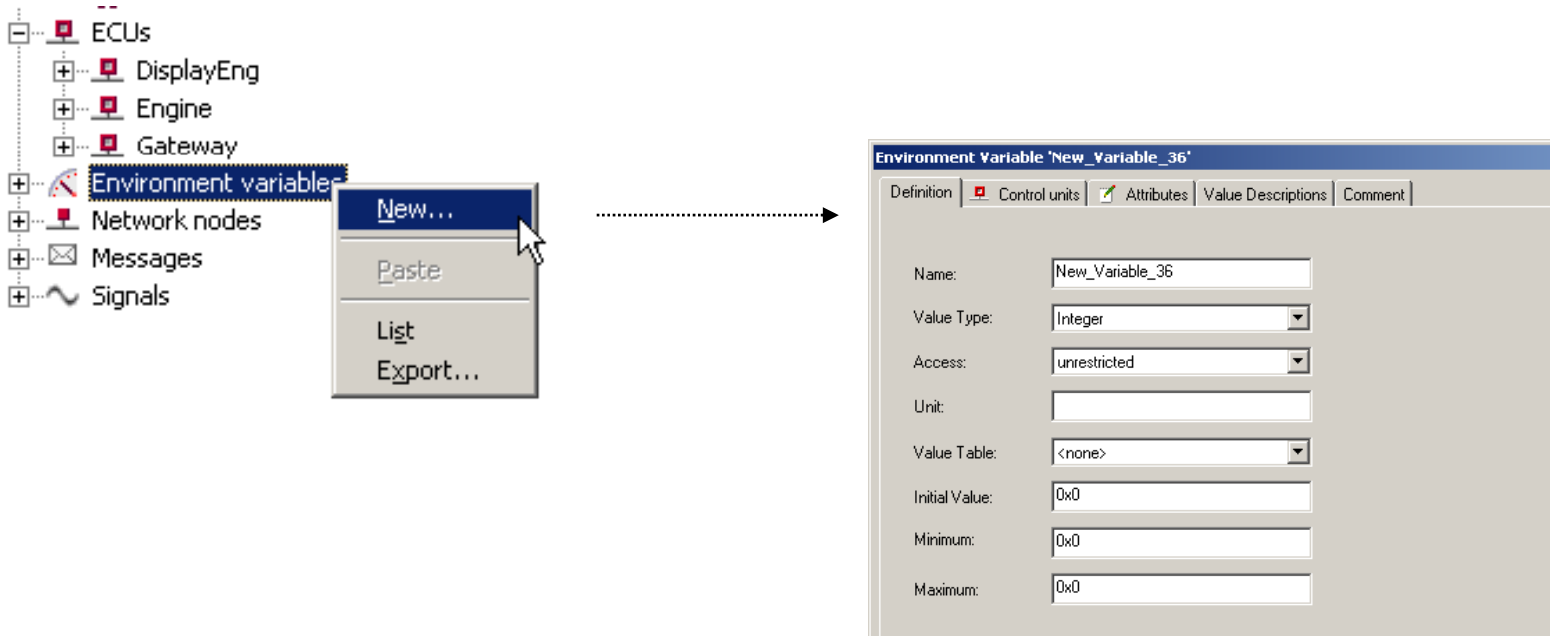


恒润科技
HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 1

- 更新你的数据库
  - 面板上每个新的控制器件＝新的环境变量！

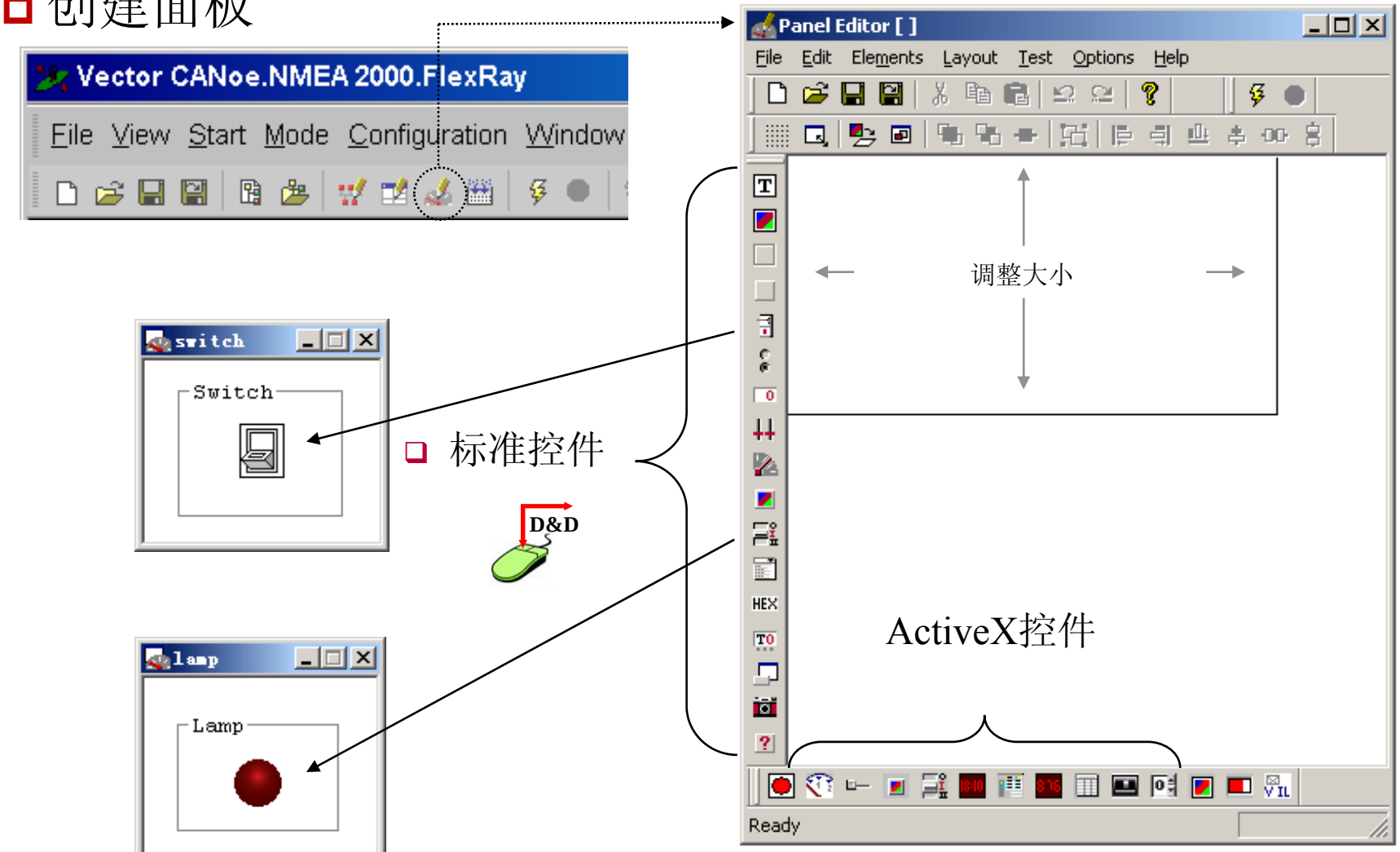


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 2

- 创建面板

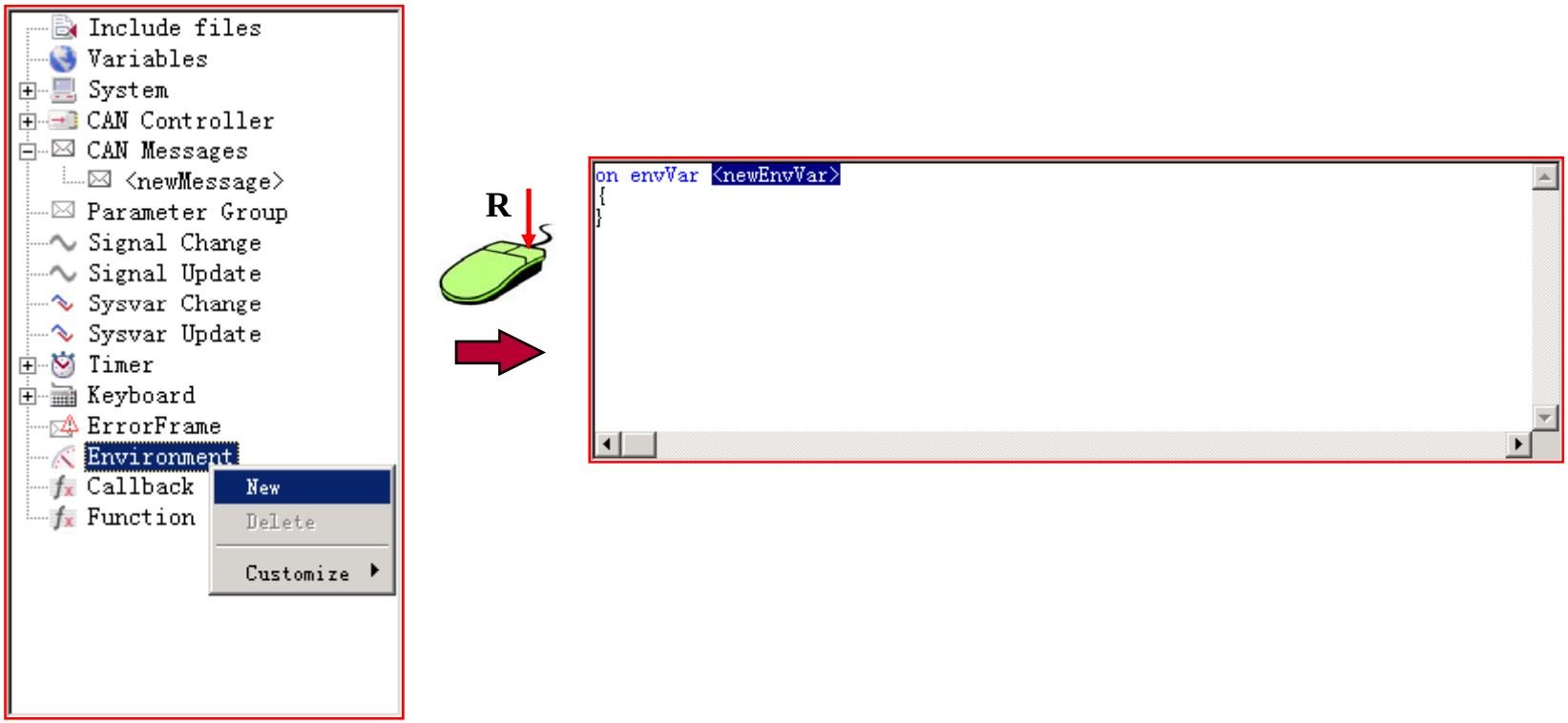


恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

提示 3

环境变量触发



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

访问环境变量

- 假使： int a, b;

  temperature是环境变量

- a = temperature; ✘ //不可直接读取环境变量

  a = getValue(temperature); ✓ //获取环境变量的值

  a = @temperature; ✓ //有前缀@即可访问

- temperature = b; ✘ //不可直接改写环境变量

  putValue(temperature, b); ✓ //设置环境变量的值

  @temperature = b; ✓ //有前缀@即可访问

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CAPL的函数库

- ASAM-MCD
- CANoe IL
- CANopen
- CANstress
- Diagnostics
- FlexRay
- FRstress
- GPIB
- ISO11783
- J1939
- LIN
- MOST

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

CAPL与Vector工具链的接口

CANstress

FRstress

CAPL

VT

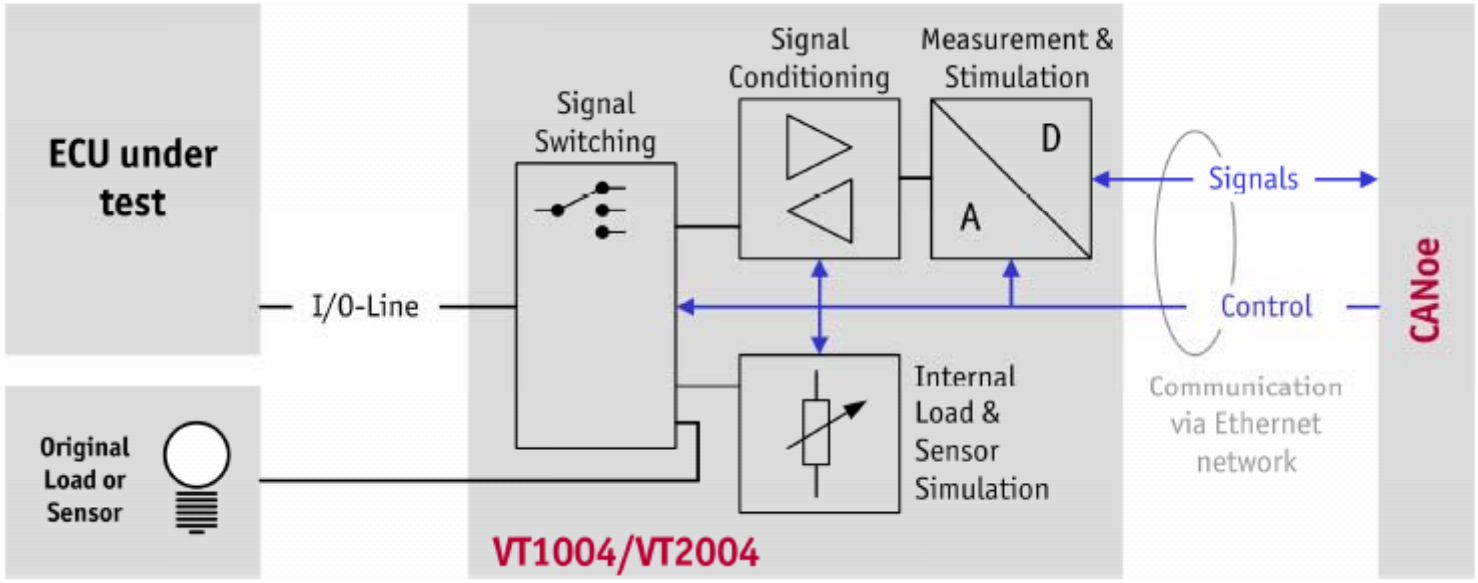
Test feature set

恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

VT

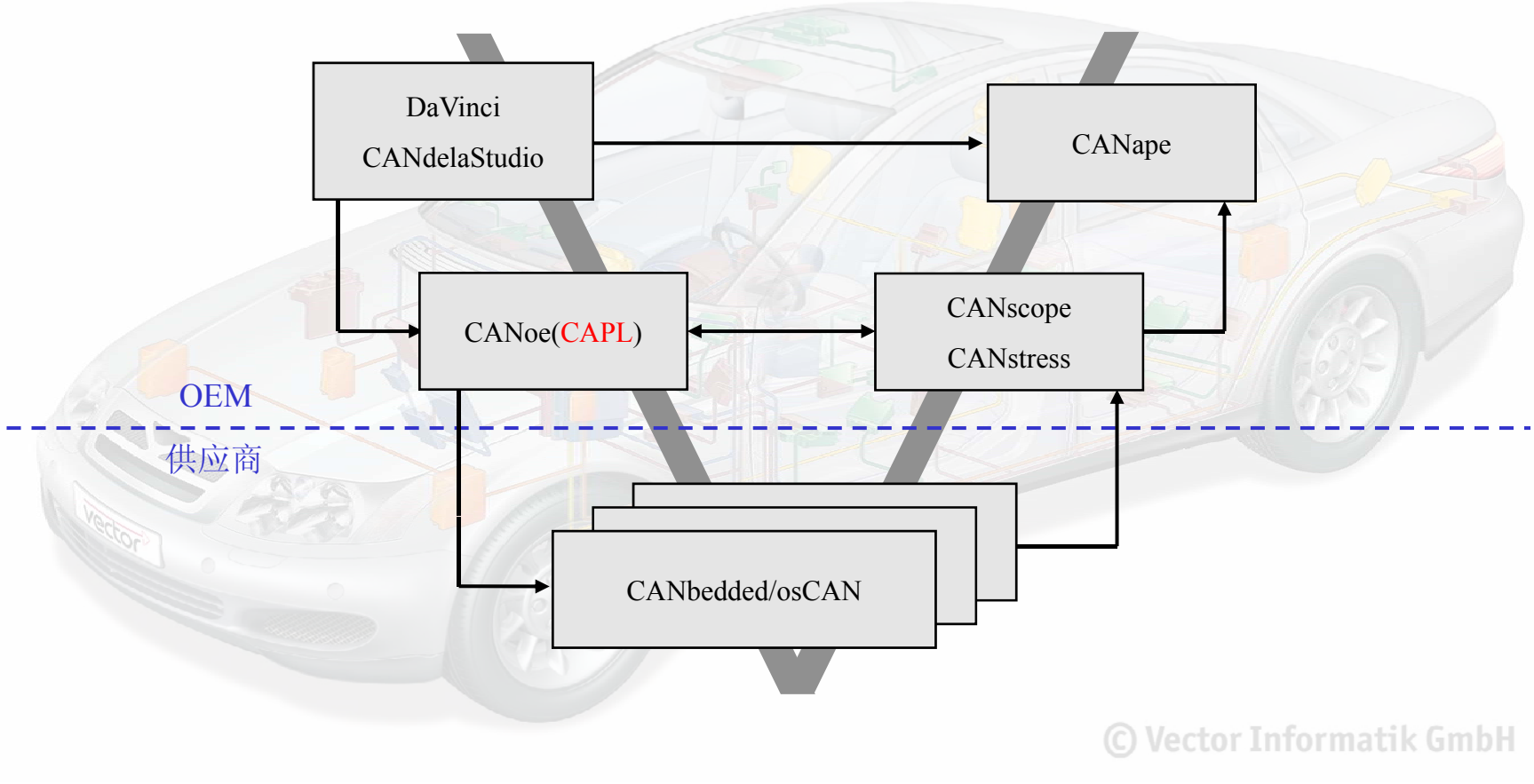
专业汽车ECU的I/O测试设备



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

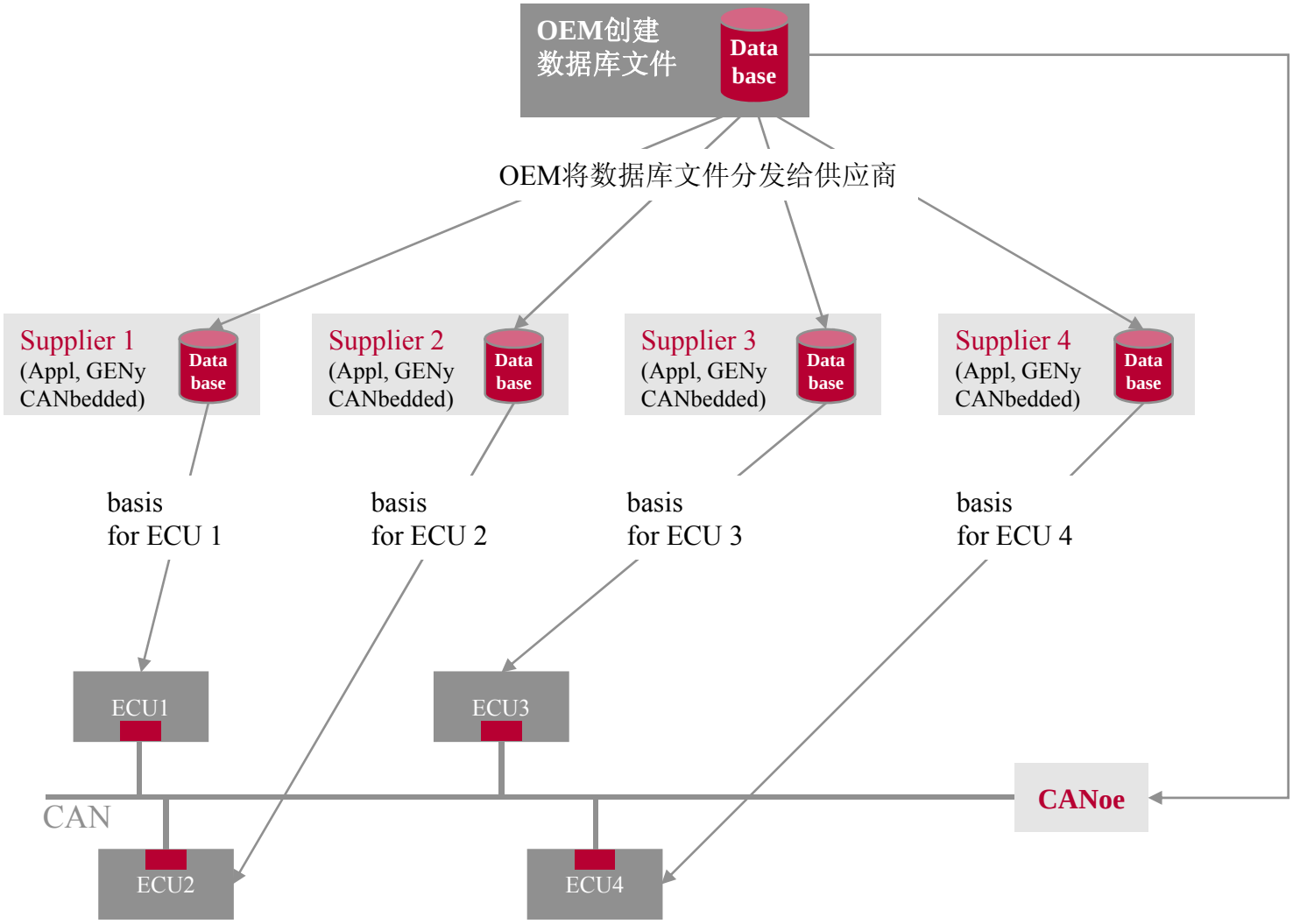
CAPL是仿真建模语言



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

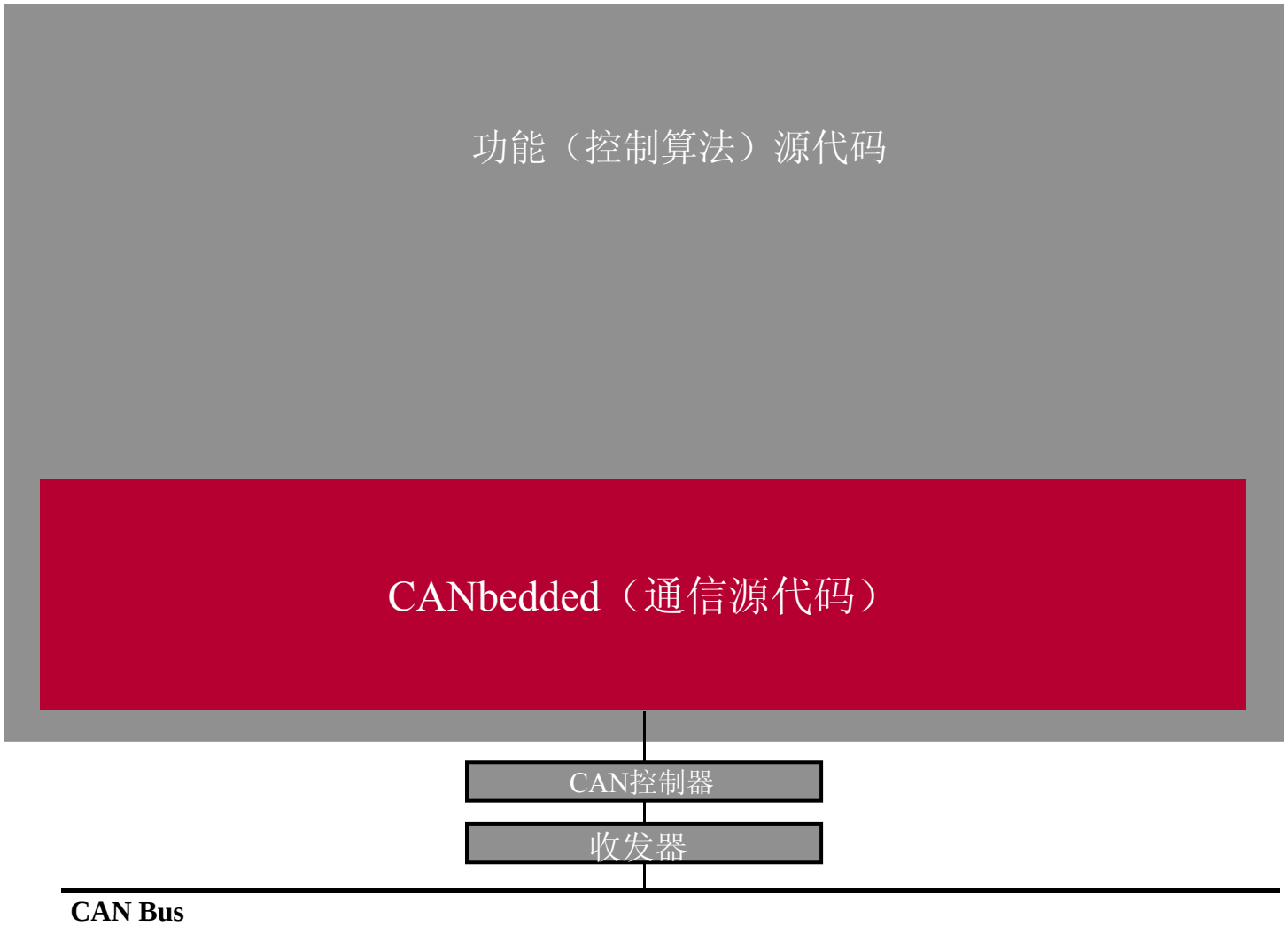
OEM与供应商



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

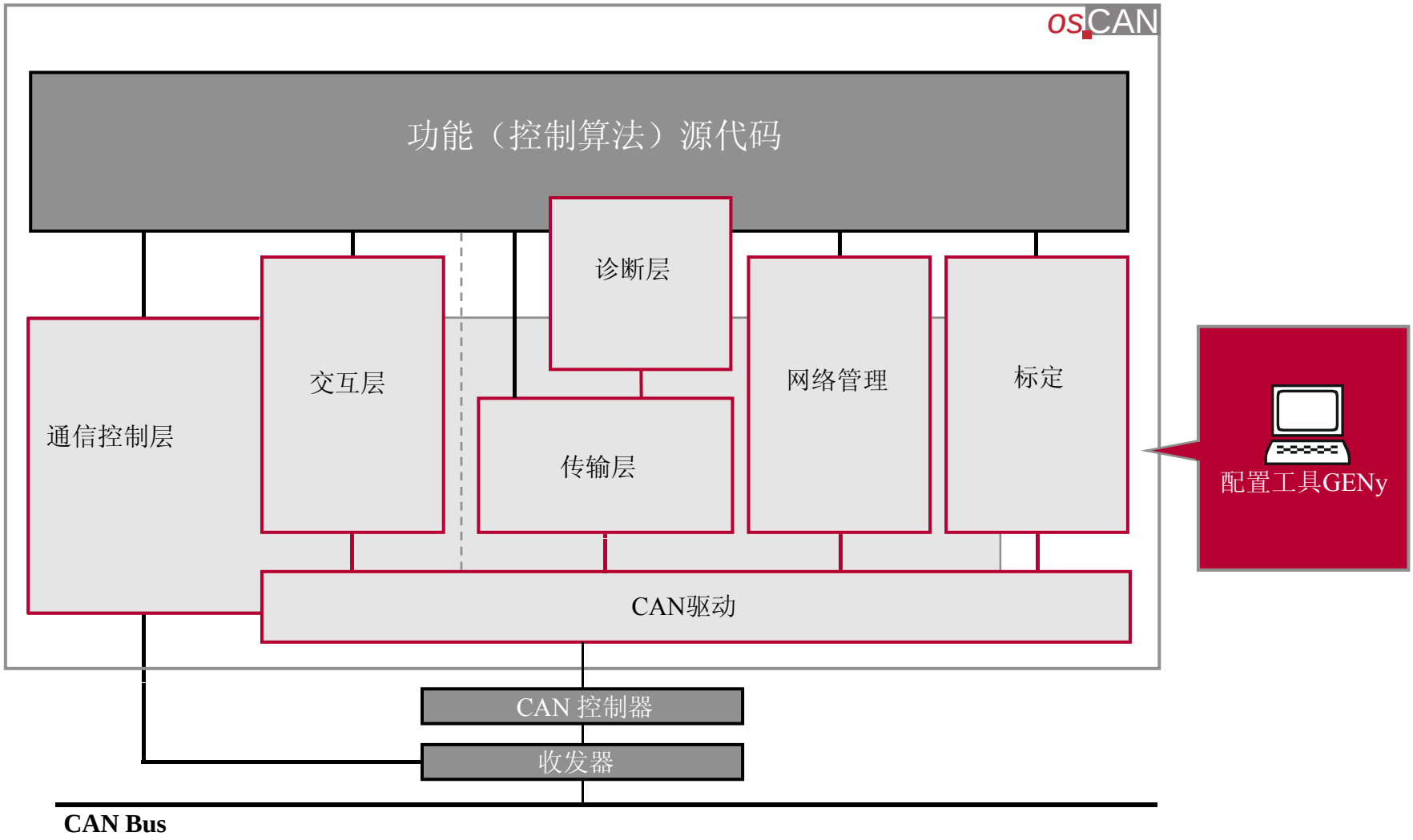
CANbedded是ECU中的实现语言



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

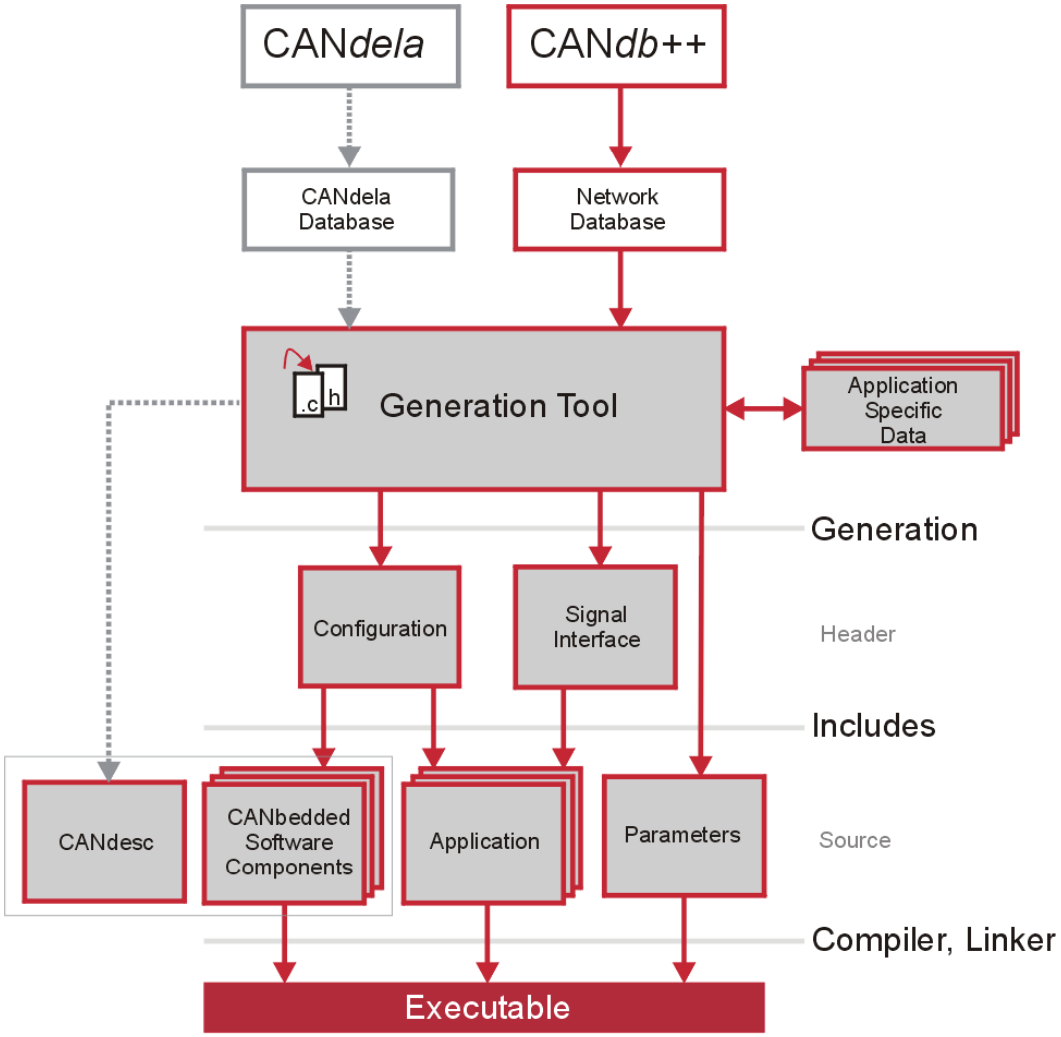
CANbedded组成



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

基于CANbedded的开发流程



恒润科技 HIRAIN TECHNOLOGIES

vector

Q & A

恒润科技
HIRAIN TECHNOLOGIES

vector