

## Versuch 1

Innerhalb dieses Laborversuchs werden Sie die grundsätzlichen Funktionen des Werkzeugs CANoe kennen lernen. Mit Hilfe von CANoe können komplexe Simulationsmodelle von Kraftfahrzeugsteuergeräten simuliert und über einen physikalischen CAN-Bus miteinander vernetzt werden. CANoe wird von der Firma Vector Informatik entwickelt und von vielen Kraftfahrzeugherstellern für die Entwicklung Ihrer aktuellen Pkw-Modelle eingesetzt.

### Aufgabe 1

Öffnen Sie CANoe, erstellen Sie eine neue Konfiguration und stellen Sie das System auf 'Simulierter Bus'. Wechseln Sie in den Simulationsaufbau und nutzen Sie einen Generatorblock, um die Nachricht mit der ID **0x123** alle 100 ms auf CAN-Bus 1 zu senden. Beobachten Sie den Datenverkehr im Trace-Fenster und lassen Sie sich dort zusätzlich anzeigen, wie viele Nachrichten seit Simulationsbeginn auf den Bus gesendet wurden.

Time	Chn	ID	Name	Dir	DLC	Data	Counter
0.60...	1	123		Tx	1	42	6

Abbildung 1: Trace-Fenster

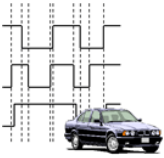
### Aufgabe 2

Benutzen Sie die Lösung der vorherigen Aufgabe und fügen Sie einen neuen CAPL-Block (Netzknoten) mit dem Namen **recv1** ein. Programmieren Sie diesen Block so, dass auf jede empfangene Nachricht mit der ID **0x123** eine Nachricht **0x42** versendet wird. Lassen Sie einen Zähler mitlaufen und bei jeder zehnten Nachricht die aktuelle Anzahl im Write-Fenster ausgeben.

Quelle	Nachricht
* System	CAN 2 Extended Code/Maske: 1F1
* System	und Animationsfaktor = 1 .
* CAPL	10 Messages empfangen
* CAPL	20 Messages empfangen
* CAPL	30 Messages empfangen
* CAPL	40 Messages empfangen
* CAPL	50 Messages empfangen
* CAPL	60 Messages empfangen
* CAPL	70 Messages empfangen
* CAPL	80 Messages empfangen
* CAPL	90 Messages empfangen
* CAPL	100 Messages empfangen
* CAPL	110 Messages empfangen

Abbildung 2: Ausgabe im Write-Fenster

**Hinweis:** Fügen Sie einen **Netzknoten** und keinen **CAPL-Testknoten** ein!



### Aufgabe 3

- a) Öffnen Sie den *CANdb-Editor* und legen Sie eine neue Datenbank an. Geben Sie den Nachrichten `0x123` und `0x42` einen Namen. Definieren Sie im Datenbereich beider Nachrichten jeweils zwei Signale.
- b) Fügen Sie die gespeicherte Datenbank Ihrer aktuellen Konfiguration hinzu. Schreiben Sie anschließend Ihre Lösung aus Aufgabe 2 so um, dass keine IDs mehr im Klartext verwendet werden. Verwenden Sie ab jetzt nur noch die symbolischen Namen aus Ihrer Datenbank.

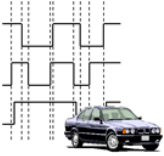
### Aufgabe 4

Kopieren Sie sich die Lösung der dritten Aufgabe und laden Sie die Konfiguration der Kopie. Löschen Sie den Generatorblock aus dem Simulationsaufbau und fügen Sie einen neuen CAPL-Block mit dem Dateinamen `send1` ein. Programmieren Sie den neuen CAPL-Block so, dass er alle 100ms die Nachricht `0x123` sendet. Nutzen Sie dazu einen geeigneten Timer. Sorgen Sie dafür, dass der Timer sofort bei Programmstart aktiviert wird.

### Aufgabe 5

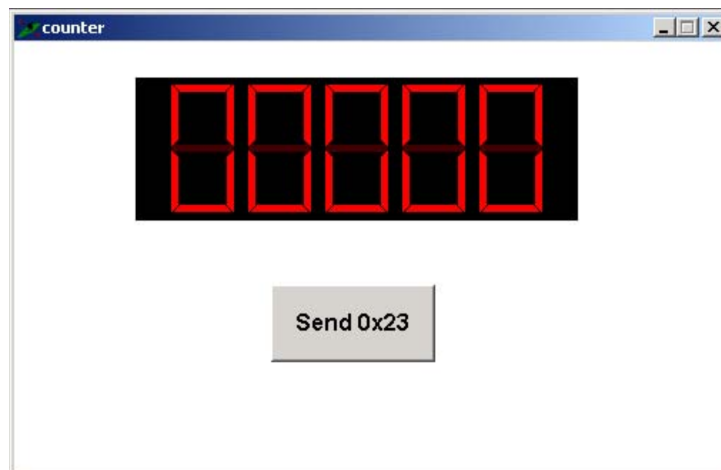
Kopieren Sie wieder die Lösung der Aufgabe 4 und laden Sie die Konfiguration der Kopie.

- a) Programmieren Sie den CAPL-Knoten `send1` so, um dass nur noch bei Druck auf die Taste 's' die Nachricht `0x123` gesendet wird.
- b) Erweitern Sie den CAPL-Knoten `recv1` so, dass er den Empfang aller Nachrichten mit Identifier `0x123` im Write-Fenster ausgibt und eine Warnung, wenn 2 Sekunden lang keine Nachricht `0x123` empfangen wurde. Definieren Sie zu diesem Zweck einen zweiten, sogenannten Watchdog-Timer, der nach 2 Sekunden abläuft und beim Empfang der Nachricht `0x123` stets erneut gesetzt wird. Vergessen Sie nicht, den Timer neu zu starten, nachdem er abgelaufen ist.



### Aufgabe 6

Kopieren Sie Ihre Lösung aus Aufgabe 5 und laden Sie die Konfiguration der Kopie. Öffnen Sie den Panel-Editor und erstellen Sie ein neues Panel, das in etwa wie folgt aussieht:



Verschiedene Elemente, wie z.B. die Digitalanzeige, stellt Ihnen der Editor vorgefertigt zur Verfügung. Zeigen Sie mit Hilfe der Digitalanzeige an, wie oft die Nachricht **0x42** auf den Bus gesendet wurde. Versehen Sie das Panel außerdem mit einem Schaltfeld und stellen Sie den CAPL-Knoten `send1` so um, dass die Nachricht **0x123** nicht nur durch die Taste `'s'`, sondern auch auf Knopfdruck gesendet wird. Achten Sie darauf, das Schaltfeld zu entprellen, d.h., es darf bei jedem Knopfdruck nur eine Nachricht abgesendet werden.

**Hinweis:** Um die Werte der Panel-Elemente lesen und schreiben zu können, müssen Sie geeignete *Umgebungsvariablen (environment variables)* definieren.