

Metodförklaringar

Niklas Blomqvist, Robin Gustafsson

Contents

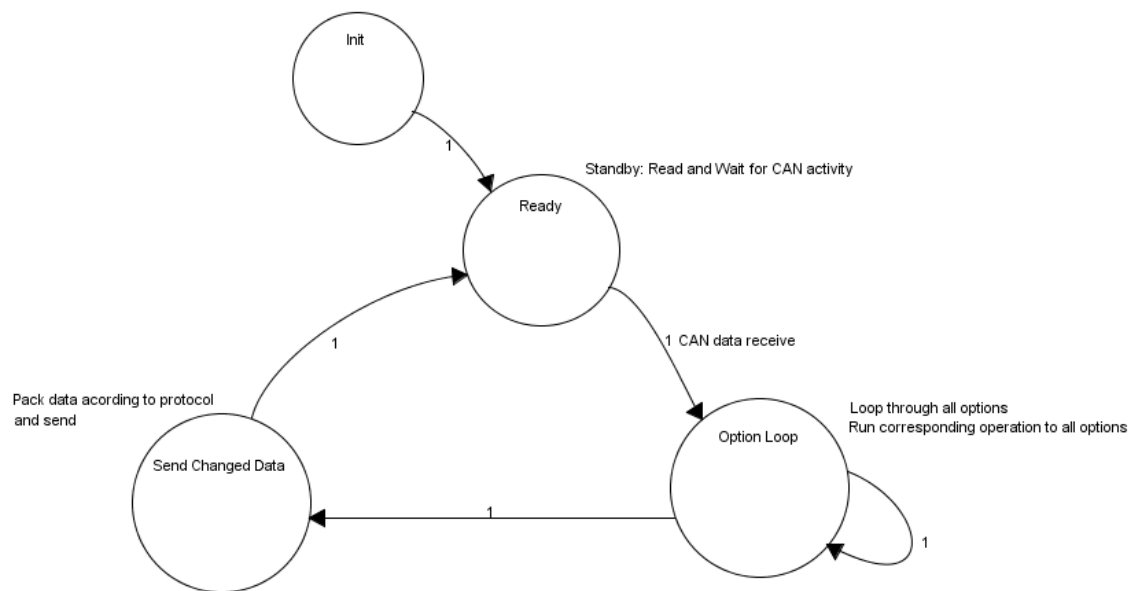
State machine	3
OCU	3
Utgångspunkt	4
Olika typer av Optioner	4
Automatiskt generera körklara optioner	4
Aktiverande option	4
Begränsande option	4
Manuellt skapa optioner	4
Metodförslag	5
Datatyper	6
Optionsinterface	6
Hantering av detta på MCU	7
Specialhanteringen av parametermodifiering	8
Frågor	8

Förkortning	Betydelse
MCU	Huvudstyrenhet
OCU	Extern (från MCU) enhet där optionshantering ska implementeras. Options Controller Unit

State machine

OCU

Funktionaliteten från `optionfunc.c` flyttas mer eller mindre komplett till nya enheten. När Trigger Event¹ sker ska hela optionsloopen utföra alla optionsunika instruktioner. Ändringen kommer då automatiskt appliceras på rätt sätt när processerna körs.



¹Avser knapptryckning/ändring i hastighet, eller liknande.

Utgångspunkt

Vi utgår från att parametrar så som hastighet, batterispänning, etc hela tiden kommuniceras över CAN-bus. OCU lyssnar på CAN-bussen och läser det som är relevant för optioner.

Parametrar uppdateras en gång var 20:e ms. Detta innebär också att det endast är meningsfullt att köra optionsloopen en gång per 20 ms.

MCU kommer i sin huvudloop att lyssna på parameterändringar och funktionsanrop från OCU.

Olika typer av Optioner

Varje option kommer vara definierad i en C-fil för att bygga upp en hierarki över aktiva optioner. På så sätt kan man vid tillägg av en ny option med hjälp av script generera C-kod.

Automatiskt generera körklara optioner

Målet med OCU är att man enkelt och snabbt ska kunna skräddarsy egna optioner efter önskemål. Om ett grafiskt användargränssnitt ska kunna appliceras på systemet så behöver optionerna brytas ned i detalj. Ett förslag på hur det kan ske:

Aktiverande option

En funktion kan aktiveras per iteration.

Iteration	System	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Argument 4
1	Drive	Direction	Speed	Ramp	
2	Hydraulics	Function	Direction	Speed	Ramp

Begränsande option

Flera begränsningar kan skickas per iteration.

Iteration	System	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Argument 4
1	Drive	Direction	Speed	Ramp	
1	Hydraulics	Function	Direction	Speed	Ramp

Manuellt skapa optioner

Vid mer avancerade optionslösningar kan man helt enkelt skapa en C-fil med önskad algoritm. Tex som vid `void autoLiftLower()` där optionshantering är lite mer komplex.

Metodförslag

Internlagring av optioner planeras ske objektorienterat för att uppnå en organiserad struktur. Objektorienteringen underlättar även vid vidareutveckling eftersom nya objektmedlemmar lätt kan läggas till och objektstrukturen då kan utökas.

Förslag på Options-objekt, som kommer finnas representerad i en `array` på OCU-enheten:

```
typedef struct {
    bool (*run)(void); // Function pointer to the option logic
    bool changed;       // Tells the system that the run function have changed
                        // some data

    // More if needed
} Option;
```

Huvudprogrammet kommer bestå av en simpel loop:

```
void loop()
{
    // Interrupt driven(?)
    waitForAndReadCANdata();

    struct option opt; // Options settings storage
    for (var i = 0; i < size(optionsArray); ++i)
    {
        opt = optionsArray[i];

        //Option function pointer
        (*opt->run)();
    }
}
```

I funktionen `(*opt->run)()` finns logiken för varje option lagrad. `CAN_data` är ett lokalt register (på OCU-enheten) som innehåller senaste värdena som skickats över CAN-bussen. `run` utgår från dessa när den räknar på optionsvillkoren.

Exempel på hur en `run`-funktion kan se ut:

```
void run(void)
{
    // Shooting from the hip with parameter name
    if (CAN_data.TRUCK_SPEED_FORK_DIRECTION > 60 && CAN_data.BUTTON_6 == LOW)
    {
        // Truck speed is > 60 and there is no override. Disable high lift.
        CAN.setParam(PAR_DISABLE_LIFT_ABOVE_SWITCH, 1);
    }
    else
    {
        // Truck speed is > 60 and there is no override. Disable high lift.
        CAN.setParam(PAR_DISABLE_LIFT_ABOVE_SWITCH, 0);
    }
}
```

CAN.setParam() håller reda på vilka attribut som har ändrats och skickar därför endast parametrar som faktiskt har justerats. Detta genom att CAN.setParam() endast populerar en lista med ändrade parametrar. Detta innebär att program-loopen kommer bli något liknande:

```
void loop()
{
    waitForAndReadCANdata();

    struct option opt;
    for (var i = 0; i < size(optionsArray); ++i)
    {
        opt = optionsArray[i];
        opt.changed = false;

        // Option is a function pointer
        opt.changed = (*opt->run)();
    }

    // Here is where all the changed parameters actually is sent
    CAN.setChangedParams();
}
```

Datatyper

Alla parametervärden är heltal - detta gör det smidigt att skicka nya värden eftersom förväntad datatyp är känd på förhand.

I det fall andra inställningar ska gå att skicka krävs det en generell datatyp.

Optionsinterface

För att anropa enkla funktioner på MCU krävs följande.

MCU måste tillgängliggöra funktioner över CAN-bussen. För detta krävs ett nytt API där funktioner delas upp i *system*, *funktioner* och *moduler*. En *modul* är sista nivån i hierarkin. Till en *modul* kan ett *value* skickas.

system finns för att kunna låta *function* ha samma *int*-värden som det *enum*-namn (implicit) konverteras till. Exempelvis är PAR_DISABLE_LIFT_ABOVE_SWITCH ett *enum*-namn som motsvarar ett heltal (*int*). Genom att sätta *system* till PAR_MODIFICATION kan vi skicka PAR_DISABLE_LIFT_ABOVE_SWITCH utan att behöva tänka på att det *enum*-namnets värde krockar med något annat *enum*-namns värde.

Denna data måste kunna skickas effektivt över CAN-bussen - absolut på ≤ 8 bytes.

Förslag på en möjlig *struct*:

```
struct OptionPacket {
    UByte system,           // The truck will be divided into systems
    UByte function,        // Each system will consist of several functions.
                           // Param-index if param
    UByte module,          // Functions may have a module. Param-type if param

    enum {                 // The value sent to a module must be of a type
        tUndefined,
```

```

    tSWord,
    tUByte,
    tBool
} type;

union          // The value sent to the module
{
    UByte i;    // Maps to char (one byte)
    SWord u;    // Maps to long (two bytes)
    bool b;
} value;
}

```

Hantering av detta på MCU

Hantering av inkommande funktionsanrop from OCU.

Vi reder ut vilket system vi försöker nå:

```

struct OptionPacket optionRequest;

while ((optionRequest = CAN.getNextOptionRequest()) != null) {
    switch(optionRequest.system) {
        case PAR_MODIFICATION_DRIVER: // Special handling for parameter modification
            handle_parDriver(optionRequest);
            break;
        case PAR_MODIFICATION_SERVICE_GENERAL: // Divided according as in Jura309
                                                // firmware configuration.xls
            handle_parServiceGeneral(optionRequest);
            break;
        case SYSTEM_1:
            handle_system1(optionRequest); //sub-system 1 function group
            break;
        case SYSTEM_2:
            handle_system2(optionRequest); //sub-system 2 function group
            break;
    }
}

```

För varje system tar vi reda på vilken funktion som ska anropas:

```

void handle_system1(struct OptionPacket& optionRequest) {
    switch (optionRequest.function) {
        case FUNCTION_1:
            // Check if module is valid for this function
            if (optionRequest.type == tUByte) {
                function_1(optionRequest.b.value);
            }

            break;
        case ...:
            ...
    }
}

```

Specialhanteringen av parametermodifiering

Parametrar kommer behöva lite specialbehandling, och i sin tur också delas in i system. Detta eftersom det finns fler parametrerar än vad en UByte kan representera. Dessa delas in enligt *Jura309 Jura Firmware Configuration.xls*

```
SWord parDriver(struct OptionPacket& optionRequest) {  
    return setPar(optionRequest.function + offset, // Index + offset to  
                                                          // compensate max(UByte) = 255  
                optionRequest.module,             // ParameterType  
                optionRequest.value);             // ParameterValue  
}
```

Returnerar PARAM_UNDEFINED om parametermodifieringen är ogiltig.

Frågor

Frågor som har dykt upp.

- Vilka saker ska kunna justeras av en option? (parametermodifiering, aktivera in-/utgångar) Parametrar är fasta. döp om till signal ex: maxhastighet. Displayvisning. Återanvända mycket data på bussen
CAN object dictionary
- Kan MCU skicka *trigger events* till optionshanteraren (OCU) tex vid knapptryckning? Vad händer vid tex hastighetsinducerande trigger events? Nej
- Om inte ovan, får 60 ms² fördröjning (maximal) antas, är detta OK? Finns det tidskritiska funktioner? (< 60 ms) räkna med att ignorera. men använd i rapport
- SDO eller PDO CAN? PDO
- `xtra.c` rutiner för att extrahera information från CAN-bussen; återanvända men utöka eller göra ny? se object dictionary
- Göra en testbänk för CAN-bussen återkommer
- ACT, ICH - vad står förkortningarna för? Altarate current Traction
Intercorected control handle

be oskar hjälpa med analyser

²En omgång data kan precis ha skickats när en knapp tryck ned. Det tar då ~20 ms för nästa omgång data att skickas, och sedan 20 ms innan svar från OCU anländer. Totalt ~60 ms (worst case).