

TSFS05 – Fordonssystem – Fö 13

Motor, hierarisk reglering – Motor, diagnos

Lars Eriksson - Kursansvarig

Fordonssystem, Institutionen för Systemteknik
 Linköpings universitet
 larex@isy.liu.se

December 6, 2011

Innehållsförteckning

Kursinformation

Motor

Grundläggande om Momentbaserad Arkitektur

An Example of a Torque-Based Structure

Diagnos

Innehållsförteckning

Kursinformation

Motor

An Example of a Torque-Based Structure

Diagnos

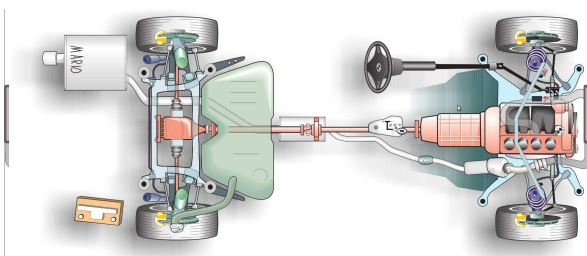
Viktiga aspekter vid regelsystemsdesign

- ▶ Implementering av regulatorer i digitala system
- ▶ Begränsade styrsignaler
 - Integratoruppvridning
- ▶ Övergångar mellan olika regulatorer
 - Stötfri övergång

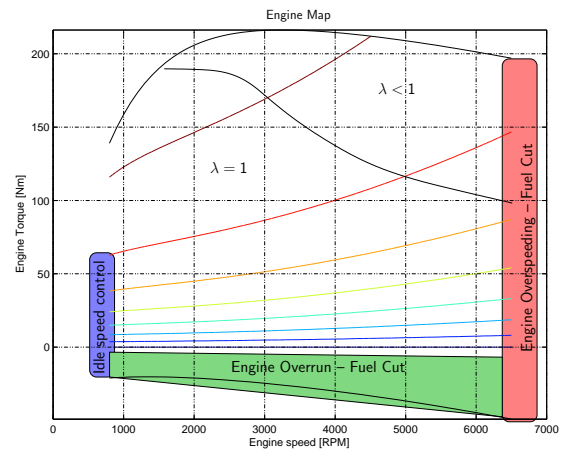
Torque-Based Structure – The Idea

The starting point is the driver's demand.

- ▶ Gas pedal position – Demand for acceleration
- ▶ Cruise control settings
- ▶ Gear selection, braking, etc



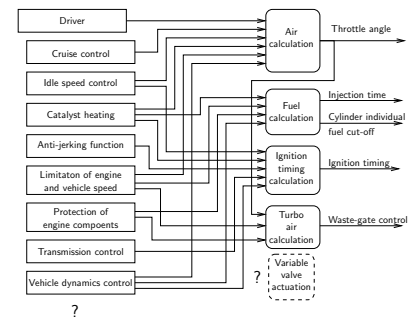
Reglermoder – Modbyten



Traditional (Old) Engine Control Functionality

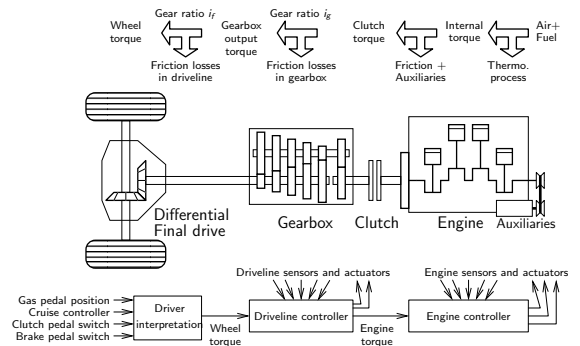
Problems:

- ▶ one action influences many actuator systems
- ▶ cross coupling effects
- ▶ no structured way of handling limitations
- ▶ introduction and integration of new technologies forces major redesigns

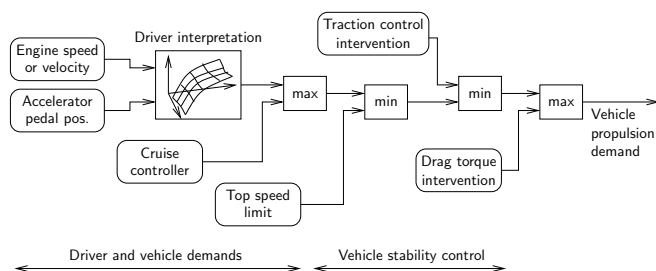


Torque-Based Structure – The Idea

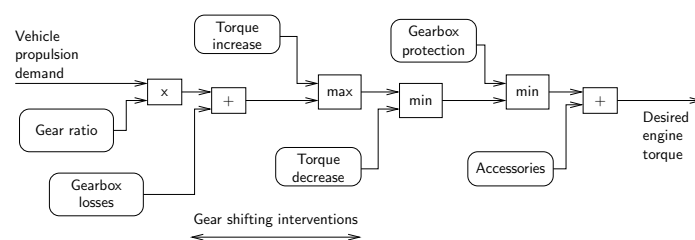
- ▶ Start from the drivers demand (enters as torque on the wheels)
- ▶ Propagate the desired torque through the driveline to the engine
- ▶ Distribute the torque at the engine



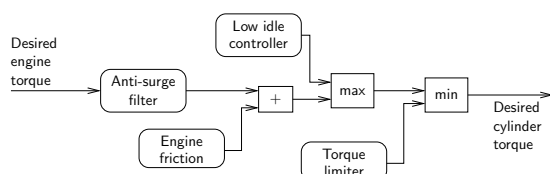
An Example of the Structure – Vehicle Demand



An Example of the Structure – Drivetrain



An Example of the Structure – Drivetrain and Engine



Innehållsförteckning

Kursinformation

Motor

An Example of a Torque-Based Structure

Diagnos

- Diagnos – Säkerställa miljökraven.
- Diagnos – Vad?
- Diagnos – Summering

Diagnos

Stort intresse i många olika industritillämpningar (inte bara bilar).
Generella metoder och ny teori.

Inom bilindustrin

- OBD (CARB 1988)
- OBD II (CARB 1994)
- Mer än 50% av koden.

- ▶ Diagnossystemet kan upplysa föraren om fel som kan skada motorn så att fordonet kan köras till verkstaden i god tid innan skadan är skedd. Detta är ett sätt att öka tillförlitligheten.
- ▶ Ett fel kan ofta ge ökade emissioner av skadliga avgaser som kan skada miljön.

Exempel:

In 1990, the Environmental Protection Agency in USA estimated that 60% of the total tailpipe hydro-carbon emissions from light-duty vehicles, originated from 20% of the vehicles with seriously malfunctioning emission control systems. It is important that such faults are detected so that the car can be repaired as quickly as possible.

I huvudsak **miljö** men också tillgänglighet och tillförlitlighet.

Varför “On-Board Diagnosis”?

- ▶ Mekanikern kan läsa ut den lagrade felkoden och direkt byta ut den felaktiga komponenten.
Detta ger effektiv och snabbare service.
- ▶ Om ett fel inträffar under körning kan diagnossystemet, efter att ett fel har detekterats, ändra styrstrategi till **limp home**. Den felaktiga komponenten kan exkluderas ur reglersystemet och styrssystemet kan använda en suboptimal styrstrategi tills bilen kan bli reparerad.

Huvudiden bakom OBD-II

- ▶ En lampa i instrumentpanelen, Malfunction Indicator Light (MIL) måste tändas om det uppstår ett fel som ge emissioner som ligger 50% över gränserna.
MIL skall när den är tänd visa frasen “Check Engine” or “Service Engine Soon”.
- ▶ Standarder:
scantool, kontakter, kommunikation, och protokoll som används för att överföra data mellan diagnossystemet och mekanikern.
- ▶ Kodning:
Programvaran och data måste krypteras för att hindra att obehöriga får tillträde till mjukvaran i styrsystemet.

Kursinformation

Motor

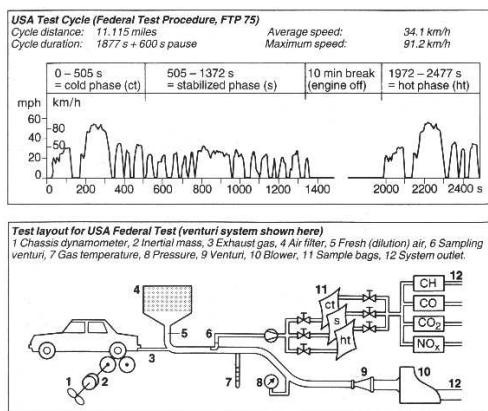
An Example of a Torque-Based Structure

Diagnos

Diagnos – Säkerställa miljökraven.

Diagnos – Vad?

Diagnos – Summering



- ▶ FTP 75
- ▶ The US federal test procedure FTP 75 for emission and diagnostic tests.
- ▶ Tre faser.
- ▶ Kombineras med SHED (Sealed Housing for Evaporative Determination).

Körcykel: definieras som start av motor, stopp av motor, och all körning mellan dessa händelser.

- ▶ När ett fel detekteras, måste MIL tändas och en felkod lagras i styrenheten senast vid slutet av nästa körcykel under vilken händelsen inträffade.
 - ▶ Diagnostic Trouble Code (DTC)
 - ▶ Freeze frame data
- ▶ Freeze frame data – är all information som är tillgänglig om nuvarande status på motorn och reglersystemet.
- ▶ Efter tre konsekutiva felfria körcykler, skall MIL lampan släckas.
- ▶ Felkoden och freeze frame raderas efter 40 felfria körcykler.

Krav

- ▶ Alla givare och ställdon som är kopplade till motorns styrsystem.
- ▶ Givare och ställdon måste kollas mot deras gränsvärden.
- ▶ Värdena måste vara konsistenta med varandra.
- ▶ Dessutom måste ställdonen kontrolleras med aktiva tester.
- ▶ Exempel: Massflödesgivare, tryckgivare, varvtalsgivare, och gasspjäll.
- ▶ Även: Detaljerade specifikationer för katalysatorer, luftkonditioneringsystemets kylmedium, bränslesystemet, och EGR systemet.
- ▶ Och ... (nästföljande fyra OH)

Misfire (misständning)

- ▶ Viktig för att den kan skada katalysatorn
- ▶ Diagnossystemet måste kunna detektera ett enskilt misfire och bestämma cylindern
- ▶ Vid misfire måste MIL blinka.
- ▶ Teknologin som används idag är i huvudsak signalbehandling av varvtals signalen. Ibland används också en accelerometer som komplement. Även jonströmmar används.

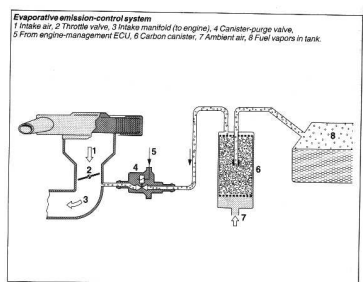
Katalysator övervakning

- ▶ Om effektiviteten hos katalysatorn går under 60%, måste diagnossystemet indikera ett fel.
- ▶ Dagens teknik förlitar sig på två lambda sensorer.
- ▶ Variationerna, på grund av oscillationen som är inducerad av styrsystemet, i lambda sensorn före katalysatorn skall inte finnas i lambda sensorn efter katalysatorn.

Lambda sensorerna

- ▶ En förändring i tidskonstanten eller en offset i lambda sensorn måste detekteras.
- ▶ Detta görs genom att studera frekvensen, jämföra sensorerna, samt genom att lägga på stegförändringar och studera stegsvaret.

- ▶ Diagnos systemet måste kunna detektera felaktiga ventiler och även läckage i bränsletanken.
- ▶ Tekniken som används här är baserad på aktiva tester.



- ▶ OBD-II – huvudidén
- ▶ Emissioner
- ▶ Körcykel
- ▶ MIL
- ▶ DTC
- ▶ Freeze frame data
- ▶ Misfire, katalysatorövervakning, λ -sensorerna, purgesystemet