

Användarmanual

Redaktör: Amanda Nilsson

Version 0.1

Status

Granskad		2018-12-13
Godkänd	Lars Eriksson	

PROJEKTIDENTITET

2018/HT, TSRT10 Volvo

Tekniska Högskolan vid Linköpings Universitet, ISY

Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Amanda Nilsson	Projektledare (PL)	0730622479	amani781@student.liu.se
Linus Wetterhag	Dokumentansvarig (DOK)	0733160236	linwe983@student.liu.se
Simon Malmberg	Test- och Kvalitetsansvarig	0761462787	simma021@student.liu.se
Emil Eklund	Designansvarig (DSN)	0738030446	emiek979@student.liu.se
Alexander Bärlund	Mjukvaruansvarig	0761120772	aleba707@student.liu.se
Markus Andersson	MPC-ansvarig	0739510094	maran167@student.liu.se
Linus Johansson	VVT-modell	0739225780	linjo819@student.liu.se
Gustav Strandberg	Tillståndsansvarig	0761662500	gusst967@student.liu.se

Kund: Volvo Cars Corporation**Kontaktperson hos kund:** Fredrik Wemmert**Beställare:** Lars Eriksson, 013-284409, lars.eriksson@liu.se**Kursansvarig:** Daniel Axehill, 013-284042, daniel.axehill@liu.se**Handledare:** Robin Holmbom, 013-281327, robin.holmbom@liu.se

Innehåll

Dokumenthistorik	4
1 Inledning	5
2 Simulering	6
2.1 Initialisering av modellparametrar	6
2.2 Val av arbetspunkt & Linjärisering	6
2.3 Inställning av regulatorparametrar	6
2.4 Utvärdera resultat	6

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	13 december 2018	Första utkast.	Alla	-

1 Inledning

Detta dokument avser att beskriva hur simuleringsmiljön för motorn används och modifieras. Miljön utgörs av två Simulinkmodeller samt ett antal tillhörande Matlab-script. I denna miljö används en MPC-regulator för att styra ställdonen throttle, wastegate och kamfasning (VVT). I simuleringsmiljön försöker MPCn följa en användardefinierad referenssignal för luftmassflödet in i cylindrarna, \dot{m}_{fc} , och resultatet kan utvärderas med hjälp av grafer i simuleringsmiljön. För att erhålla god referensföljning har även en PI-regulator inkluderats i en kaskadstruktur, som modifierar referensen som MPCn använder sig av.

I kapitel 2 beskrivs ingående hur en användare ska göra för att starta simuleringen, byta arbetspunkt på motorn samt trimma de regulatorparametrar som MPCn använder sig av.

2 Simulering

Nedan beskrivs samtliga steg som krävs för att genomföra en simulering, men även hur användaren kan modifiera inställningarna för att genomföra önskvärda simuleringar. Det finns två Simulinkmodeller, en förenklad modell som används för att ta fram linjäriserade system *linearize_model.slx* samt en mer komplex modell som används vid simulering och validering av prestanda, *EngineModel.slx*.

2.1 Initialisering av modellparametrar

För att kunna starta en simulering måste först alla modellparametrar initieras, vilket utförs genom att köra scriptet *initialize.m*, som i sin tur kallar på ett antal andra script som definierar samtliga parametrar i ett antal Matlab-structs.

2.2 Val av arbetspunkt & Linjärisering

I scriptet *Linearizing_models.m* kan användaren linjärisera den förenklade motormodellen för att skapa en ny arbetspunkt att reglera kring. Här sätts parametrarna motorvarvtal, trottelposition, wastegate-position och kamfasningsposition för insugsventilerna, vilket bestämmer motorns arbetspunkt. Aktuatorpositionerna kan sättas i ett antal vektorer för att sedan linjärisera kring flera arbetspunkter samtidigt och spara undan de linjäriserade systemen som en struct.

I scriptet ovan startas en Simulinkmodell av det förenklade systemet som simuleras med de valda parametrarna samt linjäriseras kring de valda aktuatorpositionerna och varvtal. Det linjäriserade systemet sparas sedan till workspace i Matlab för att användas som intern modell i MPC-regulatorn.

2.3 Inställning av regulatorparametrar

För att sätta parametrar till MPC-regulatorn körs scriptet *testMPC.m*. Där kan användaren välja sampeltid, straffmatriser Q_1 och Q_2 , prediktionshorisont samt begränsningar på aktuatorer. Här väljs också vilken linjäriserad modell som ska användas internt av MPC:n, vilken diskretiseras med *zero-order-hold*.

Ett högre värde i Q-matrisen ger ett högre straff. Styrsignalerna är för ställdonen trottelt, wastegate och kamfasare (VVT). Q_2 -matrisen straffar ändringar i dessa styr signaler. I matrisen Q_1 straffas ändringar av utsignalerna $\left[\frac{p_{ic}}{p_{im}}, \frac{p_{ic}}{\dot{m}_{fc}}, r - \dot{m}_{fc}, x_{rg} \right]$, se nedan i scriptet.

2.4 Utvärdera resultat

Efter detta är simuleringsmodellen *EngineModel.slx* redo att köras. I Simulinkschemat finns flera olika scopes som visar olika data från motormodellen.