

Systemskiss

Redaktör: Jenny Palmberg

Version 1.0

Status

Granskad		
Godkänd		

PROJEKTIDENTITET

Grupp 1, 2006/VT, Herbie
Linköpings Tekniska Högskola, ISY

Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Simon Danielsson	Kvalitetsansvarig (KVA)	070-745 15 82	samda058@student.liu.se
Sebastian Schygge	Projektleddare (PL)	070-540 28 89	sebse819@student.liu.se
Lili Ren	Testansvarig (TST)	070-699 85 36	lilre538@student.liu.se
Jenny Palmberg	Dokumentansvarig (DOK)	070-325 06 00	jenpa584@student.liu.se
Fredrik Nilsson	Designansvarig (DVA)	073-369 31 36	freni207@student.liu.se
Henric Malmkvist	Kundansvarig (KA)	070-365 61 75	henma186@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: fordonssimulator@googlegroups.com

Hemsida: <http://www.schygge.se/fordon>

Kund: Fordonssystem, ISY, 581 83 Linköping,

Kundtel: 013-28 10 00, Fax: 013-13 92 82, da@isy.liu.se

Kontaktperson hos kund: Lars Eriksson, 013-28 44 09, larer@isy.liu.se

Kursansvarig: Anders Hansson, 013-28 16 81, hansson@isy.liu.se

Handledare: Per Öberg, 013-28 23 69, oberg@isy.liu.se

Innehåll

Dokumenthistorik	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
2 Översikt av systemet	6
2.1 Produktkomponenter	7
2.2 Ingående delsystem	7
3 Fordonsmodul	7
3.1 Övergripande modulbeskrivning	7
3.2 Motor	7
3.2.1 Modellbeskrivning	7
3.3 Drivlina	8
3.3.1 Modellbeskrivning	8
3.4 Hjulen	8
3.4.1 Toe-in	8
3.4.2 Caster	9
3.4.3 Camber	9
3.4.4 Hjulupphängning	10
3.4.5 Slip	10
4 Reglering	11
4.1 Designfilosofi	11
5 Visualiseringsmodul	11
5.1 Designfilosofi	11
Referenser	12

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2006-02-09	Första utkast.	Alla	Alla
1.0	2006-02-09	Mindre ändringar.	Alla	Alla

1 Inledning

Detta dokument är till för att ge en överblick av projektet. Här delas projektet upp i mindre delar och dessa beskrivs översiktligt.

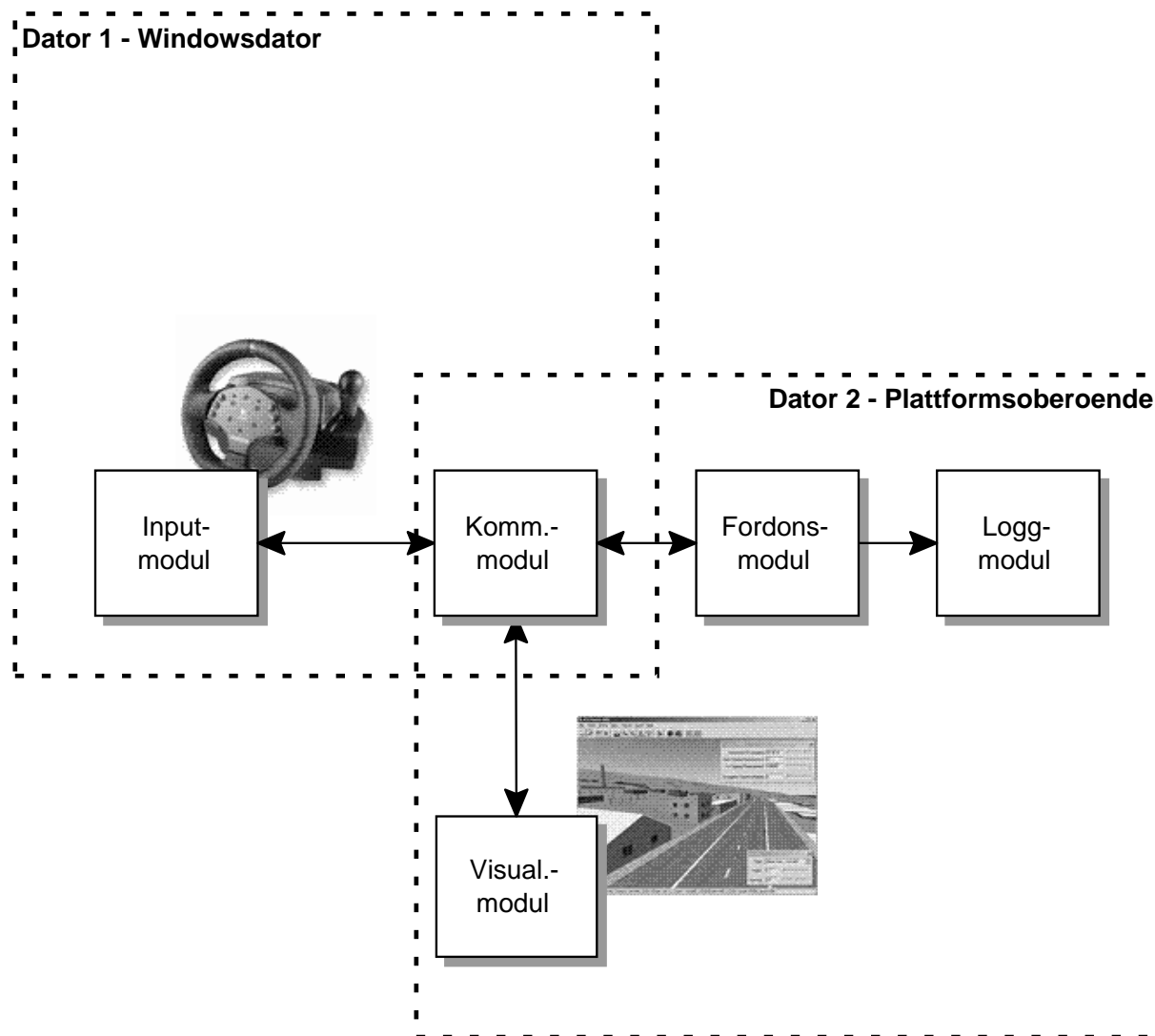
1.1 Bakgrund

Projektet är en vidareutveckling av ett projekt som utfördes av NightRider vid ISY, LIU, 2005. Herbie ska vidareutveckla modeller för bland annat hjulupphängning och förbättra användargränssnittet.

2 Översikt av systemet

Systemet kan delas upp i fem moduler: Inputmodul, fordonsmodul, loggmodul, kommunikationsmodul och visualiseringsmodul. Det ska vara möjligt att dela upp modulerna på en eller flera datorer. Detta gör det dels möjligt för oss att göra visualiseringsmodulen plattformsoberoende och dessutom kan vi erhålla en bättre prestanda genom att köra simuleringen på en dator och visualiseringen på en annan.

Alla modulerna finns redan implementerade av NightRider. Input-, kommunikation- och loggmodulen är i stort sett färdigutvecklade och Herbie kommer endast att göra små förändringar i dessa moduler. För en detaljerad beskrivning av dessa moduler se NightRiders tekniska dokumentation. Fordons- och visualiseringsmodulen kommer att vidareutvecklas av Herbie. Endast förändringar av dessa moduler kommer beskrivas i detta dokument.



Figur 1: Exempel på hur systemet kan se ut när det körs på 2 datorer

2.1 Produktkomponenter

Fordonssimulatore kommer att köras på en eller flera datorer varav en av dessa kommunicerar med en ratt med force feedbackstöd och tillhörande pedaler. Vidare ska simulatore levereras med användarhandledning, poster, hemsida samt teknisk dokumentation.

2.2 Ingående delsystem

- Inputmodul (IM). Denna modul har hand om den ratt med tillhörande pedaler som är kopplad till den ena datorn.
- Fordonsmodul (FM). Denna modul simulerar ett riktigt fordon.
- Loggmodul (LM). Denna modul har hand om loggning av fordonets signaler.
- Kommunikationsmodul (KM). Denna modul har hand om kommunikationen mellan de olika datorerna.
- Visualiseringsmodul (VM). Denna modul har hand om att visualisera fordonet i dess omkringliggande miljö.

3 Fordonsmodul

Fordonsmodulens syfte är att simulera ett fordon utifrån insignaler ifrån (IM) och därefter generera nödvändiga utsignaler till övriga moduler. Fordonsmodulen ska vara plattformsoberoende.

3.1 Övergripande modulbeskrivning

Fordonsmodulen kommer vara uppbyggd av flera mindre delmoduler skapade i Matlab/Simulink.

3.2 Motor

Herbie ser motorn som en momentgenerare. Om tid finnes är målet att koppla in KnightRiders motormodell.

3.2.1 Modellbeskrivning

Syfte	Simulerar motorn
Insignaler	$\beta_{accbrake}$
Utsignaler	M_e, J_e

3.3 Drivlina

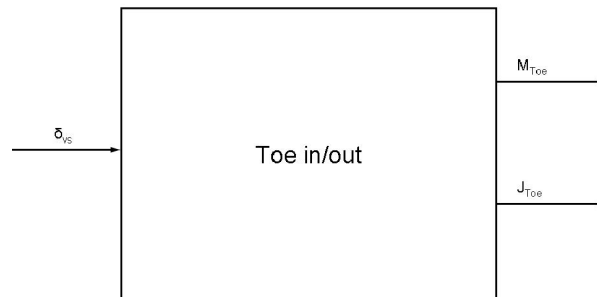
3.3.1 Modellbeskrivning

Drivlinan kommer implementeras som stel. Stor tonvikt läggs på att modellera differential. Beroende på om användaren valt framhjuls-, bakhjuls- eller fyrhjul så kommer olika moment att läggas ut på hjulen.

Syfte	Modell av fordonets drivlina
Insignaler	M_e, J_e
Utsignaler	M_{w_i}

3.4 Hjulen

3.4.1 Toe-in

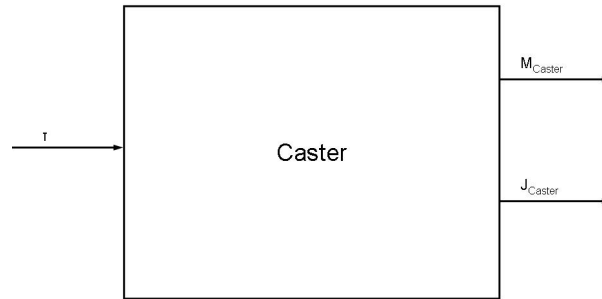


Figur 2: Blockschema för toe-in.

Toe-in innebär att ett hjulpar är satta så att framkanten på hjulen pekar innåt. Pekar de istället utåt kallas det toe-out. Toevinklen påverkar däckslitage, stabilitet under rak körning och kurvtagning.

Syfte	Påverka däckprestanda
Insignaler	δ
Utsignaler	M_{toe}, J_{toe}

3.4.2 Caster



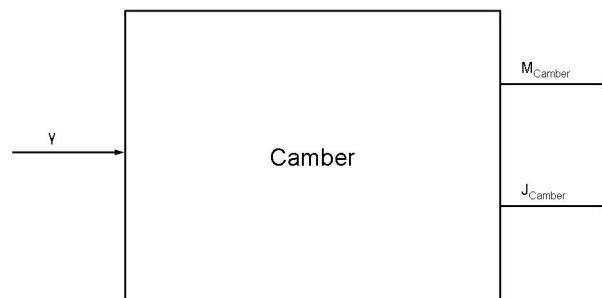
Figur 3: Blockschema för caster.

Caster är den vinkel som styrnings- och centralaxel är lutad framåt eller bakåt från vertikalen sett från sidan. Om centralaxeln är lutad bakåt, d.v.s. övre delen av axeln är längre bak än den nedre delen, så är castervinkeln positiv. Är axeln lutad framåt är caster alltså negativ.

Positiv caster tenderar att rätta hjulet när fordonet åker framåt och ökar därmed rak-linje stabiliteten. På grund av detta brukar styraxlarna vara tiltade en liten aning. För stor caster försvårar styrningen av bilen.

Syfte	Påverka däckprestanda
Insignaler	τ
Utsignaler	M_{caster}, J_{caster}

3.4.3 Camber

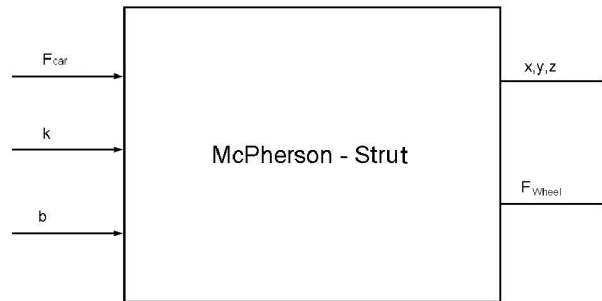


Figur 4: Blockschema för camber.

Camber är vinkeln som hjulet lutar relativt vertikalen sett framifrån bilen. Lutningen är negativ om hjulen lutar in mot bilen och positiv om hjulen lutar ut från bilen. Kurvkraften som ett hjul kan skapa beror till stor del på dess vinkel relativt vägytan. Hjulcambern har alltså en stor effekt på väghållningsegenskaperna hos en bil.

Syfte	Påverka däckprestanda
Insignaler	γ
Utsignaler	M_{camber}, J_{camber}

3.4.4 Hjulupphängning



Figur 5: Blockschema för hjulupphängning.

Den hjulupphängning som först kommer att implementeras är ”McPherson strut”. Denna valdes för att vi kan ställa in de olika vinklar, relativt däck, som systemet skall kunna hantera.

Syfte	Kunna göra olika val av fjäder och dämpare, för att påverka bilens prestanda
Insignaler	F_{car}, k, b
Utsignaler	x, y, z, F_{wheel}

3.4.5 Slip



Figur 6: Blockschema för magic formula.

Slippet beskriver hjulets glidning mot vägen och är det som gör att krafter mot körbanan uppstår. För att beskriva slippet kommer vi att använda Magic Formula för combined slip. Kompensation för inställningar av camber, caster och toe-in kommer att utföras.

Magic Formula beräknar de krafter, F_x, F_y, M_z , som hjulet utsätts för med hjälp av slipvinkeln α och slippet κ .

Syfte	Att beskriva hjulets glidning mot vägen
Insignaler	α, κ
Utsignaler	F_x, F_y, M_z

4 Reglering

4.1 Designfilosofi

Herbie skall implementera flera reglerfunktioner för att förbättra fordonets prestanda och för att kunna göra simulationer av regulatorernas prestanda. De regulatorer som i första läget skall implementeras är ABS, ESP och Traction Control.

5 Visualiseringsmodul

5.1 Designfilosofi

Visualiseringsmodulen innehåller en beskrivning av världen. Modulen tar emot meddelanden från fordonsmodulen med bilens koordinater och uppdaterar grafiskt bilens position i världen. Den tar också emot rattvinkeln från inputmodulen och vrider grafiskt ratten. Meddelanden skickas tillbaka till fordonsmodulen med uppgifter om landskapet.

I existerande modell av landskapet byggs värden upp av trianglar med hörn i varje pixel, detta skall ändras. Vid stora landskap blir trianglarna stora. Herbie kommer att interpolera fram nya punkter mellan pixlarna och på så sätt får vi ett landskap med bättre upplösning.

Innan simulatören går igång ska visualiseringsmodulen skapa ett menyfönster där olika bilparametrar och data ska presenteras. Bland annat ska bilens handling curves visas för olika val av dämpare.

I existerande modell består meddelanden från visualiseringsmodulen till fordonsmodulen av variabler för hjulens höjd samt markens friktionskoefficient. För att kunna implementera ett mera realistiskt bilbeteende (framförallt fjädring) skall dessa meddelanden utökas med mera information om landskapet.

Referenser

- [1] *LIPS – nivå 1. Version 1.0.* Tomas Svensson och Christian Krysander. Kompendium, LiTH, 2002.
- [2] *Teknisk dokumentation 0.13 för fordonssimulator* Anders Toverland, NightRider. 2005
- [3] *Tyre and vehicle dynamics* Hans B. Pacejka