

Reglerteknik Grundläggande teori Torkel Glad och Lennart Ljung En jämförelse mellan andra upplagan (1989) och tredje upplagan (2006)

Kursboken i kurserna Reglerteknik och Återkopplade system och reglerteknik, Reglerteknik Grundläggande teori av T. Glad och L. Ljung, har nyligen kommit ut i en ny, tredje upplaga. Formellt är det den andra upplagan som är kurslitteratur på kurserna, och när det hänvisas till kursboken i undervisningen eller i laborationsinstruktioner är det den andra upplagan som avses. Syftet med detta dokument är att relatera de två upplagorna till varandra så att det är möjligt att följa med i kursen också med den tredje upplagan.

Kapitel 2

Här är det huvudsakligen beskrivningen av stabilitet som skiljer mellan upplagorna.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 2.2</i>	Motsvarande avsnitt ej med.
Överföringsoperatoren: $y(t) = G(p)u(t)$, där $p = \frac{d}{dt}$	Derivationsoperatoren $p = \frac{d}{dt}$ införs i avsnitt 10.2, sid. 186 (ekvation (10.14)), men överföringsoperatoren $G(p)$ nämns inte.
<i>Avsnitt 2.6</i>	Motsvarande avsnitt ej med.
Stabilitet utan insignal (asymptotisk stabilitet etc.).	Detta tas i princip upp i avsnitt 8.8 för tillståndsmodeller.
“Definition” om olika sorters stabilitet på sid. 28.	I princip Definition 8.1
Resultat 2.1	Sats 8.1
<i>Avsnitt 2.7</i>	<i>Avsnitt 2.6</i>
Rouths sats	Sats 2.3
<i>Avsnitt 2.8</i>	<i>Avsnitt 2.5</i>
Ej med.	Sats 2.1
Inramat resultat om insignal-utsignal-stabilitet på sid. 33.	Sats 2.2
<i>Avsnitt 2.9</i>	<i>Avsnitt 2.7</i>
Exempel 2.15	Exempel 2.12
Exempel 2.16	Exempel 2.13
<i>Avsnitt 2.10</i>	<i>Avsnitt 2.8</i>
<i>Avsnitt 2.11</i>	Ej med, men motsvaras i viss mån av avsnitt 3.5

Kapitel 3

Här är framställningen i stort densamma. I den tredje upplagan är PID-regulatorn presenterad lite mer utförligt, med alternativa parametriseringar.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 3.3</i>	<i>Avsnitt 3.3</i>
Endast parallell form av PID-regulatorn presenteras.	Både parallell form, ekvation (3.7), och serieform, ekvation (3.8), av PID-regulatorn presenteras. Serieformen används sedan i kapitel 5 som parametrisering av lead-lagfilter.
Ej med.	<i>Avsnitt 3.5</i>
	Här införs känslighetsfunktionen $S(s)$.
<i>Avsnitt 3.5</i>	<i>Avsnitt 3.6</i>
Exemplen 3.1–3.3	Exemplen 3.1–3.3
<i>Avsnitten 3.6–7</i>	<i>Avsnitten 3.7–8</i>

Kapitel 4

I princip samma framställning i de båda upplagorna.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 4.3</i>	<i>Avsnitt 4.3</i>
Figur 4.1	Figur 4.2
Figur 4.2	Ej med.
Figur 4.5	Figur 4.3
<i>Avsnitt 4.4</i>	Ej med.

Kapitel 5

I den tredje upplagan är framställningen av lead-lagkompensering mycket starkare kopplad till PID-regulatorn, som den beskrivs i avsnitt 3.3. Även parametriseringen av lead- respektive lagfiltren är baserad på PID-regulatorn.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitten 5.1–4</i>	<i>Avsnitten 5.1–3</i> Här finns även känslighetsfunktionen $S(s)$ med.
Exempel 5.1	Exempel 5.1
Avsnitt 5.4	Sid. 82 (“Att gå från G_c till G_o ”)
Exempel 5.2	Exempel 5.2
Figur 5.16	Figur 5.11
Figur 5.17	Motsvaras av Figur 5.12 (utan ω_o , bara två kurvor).
<i>Avsnitt 5.5</i>	<i>Avsnitt 5.4</i>
$F_{lead}(s) = N \frac{s+b}{s+bN}$, $N = \frac{1}{\beta}$, $b = \frac{1}{\tau_D}$	$F_{PD}(s) = \frac{\tau_D s + 1}{\beta \tau_D s + 1}$, $\beta = \frac{1}{N}$, $\tau_D = \frac{1}{b}$ (från avsnitt 3.3, ekvation (3.10))
Figur 5.18	Figur 5.14
Figur 5.19	Figur 5.13, fast med maximala fasen som funktion av β (istället för av N).
$F_{lag}(s) = \frac{s+a}{s+a/M}$, $a = \frac{1}{\tau_I}$, $M = \frac{1}{\gamma}$	$F_{lag}(s) = \frac{\tau_I s + 1}{\tau_I s + \gamma}$ (eller $F_{PI}(s) = \frac{\tau_I s + 1}{\tau_I s}$), $\tau_I = \frac{1}{a}$, $\gamma = \frac{1}{M}$ (från avsnitt 3.3, ekvation (3.10))
Figur 5.20	Figur 5.15.
<i>Avsnitt 5.6</i>	Integrerat i avsnitt 5.4
<i>Avsnitten 5.7–8</i>	<i>Avsnitten 5.5–6</i>
Inramat resultat om minfssystem på sid. 109.	Resultat 5.1

Kapitel 6

Framställningarna stämmer i stort sett överens. I den tredje upplagan finns dock Bodes integralsats (om känslighetsfunktionen $S(s)$) med. Dessutom betecknas den komplementära känslighetsfunktionen med $T(s)$ i den tredje upplagan istället för med $Q(s)$ som i den andra upplagan.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 6.3</i>	<i>Avsnitt 6.3</i>
Ej med.	Resultat 6.4, Bodes integral.
<i>Avsnitt 6.4</i>	<i>Avsnitt 6.4</i>
Den komplementära känslighetsfunktionen betecknas med $Q(s)$.	Den komplementära känslighetsfunktionen betecknas med $T(s)$.
Robusthetskriteriet på sid. 123 (ekvationerna (6.28)–(6.29)).	Resultat 6.2

Kapitel 7

De båda upplagorna överensstämmer exakt.

Kapitel 8

Framställningarna stämmer i stort sett överens. I den tredje upplagan har dock ett avsnitt om stabilitet lagts till.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitten 8.1–7</i>	<i>Avsnitten 8.1–7</i>
Resultaten 8.1–4	Resultaten 8.1–4
Exempel 8.2 (Analog simulering med analogmaskin.)	Ej med.
Exemplen 8.3–12	Exemplen 8.2–11
Ej med.	<i>Avsnitt 8.8</i>
Motsvaras i princip av definition på sid. 28.	Definition 8.1
Motsvarar i princip Resultat 2.1	Sats 8.1
Motsvarar i princip inramat resultat på sid. 33.	Sats 8.2
<i>Avsnitt 8.8</i>	<i>Avsnitt 8.9</i>
Definition på sid. 157.	Definition 8.2
Definitioner på sid. 161 (styrbarhet och observerbarhet).	Definitionerna 8.3–4
Resultaten 8.5–8	Resultaten 8.5–8
Exemplen 8.13–15	Exemplen 8.12–14

Kapitel 9

Framställningarna i stort identiska — alla resultat och exempel överensstämmer helt (också numreringen). En skillnad är dock att i tredje upplagan omnämns linjärvadratisk optimering (LQ) för tillståndsåterkoppling något mer utförligt än i den andra upplagan, med en heuristisk motivering till Riccatiekvationen och styrlagen.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 9.4</i>	<i>Avsnitt 9.4</i>
Styrlagen (9.36) samt uttrycken för $F_r(s)$ och $F_y(s)$ på sid. 186.	Ekvation (9.42) samt uttrycken därunder, på sid. 174.

Kapitel 10 i andra upplagan

I andra upplagan handlar kapitel 10 om statiska olinjäriteter i återkopplade system, och hur stabiliteten för sådan kan undersökas med hjälp av cirkelkriteriet och med beskrivande funktion. Detta tas inte upp alls i den tredje upplagan. Istället finns motsvarande teori beskriven i fortsättningsboken, Reglerteori Flervariabla och olinjära metoder av Torkel Glad och Lennart Ljung.

Kapitel 11/10 i andra/tredje upplagan

I stort samma framställning, bortsett från att analoga realiseringar inte tas upp i den tredje upplagan.

Andra upplagan (1989)	Tredje upplagan (2006)
<i>Avsnitt 11.1</i> (Analog elektronik)	Ej med.
<i>Avsnitten 11.2–5</i>	<i>Avsnitten 11.1–4</i>

Kapitel 12/11 i andra/tredje upplagan

I princip identiska framställningar.

Appendix

Appendix A.2 om Laplacetransformen har i den tredje upplagan gjorts mer utförligt, med fler räkneregler och transformpar, samt en tabell med stegsvar för första och andra ordningens system. I tredje upplagan har det dessutom tillkommit ett extra appendix, A.5, med bevis av Bodes integralsats.