



Datavetenskap

Opponent: Stefan Lindberg och Fredrik Strandberg

Respondent: Per Hurtig

Fast retransmit inhibitions for TCP

1 Sammanfattat omdöme av examensarbetet

Arbetet verkar vara väl genomfört enligt vetenskaplig praxis med god presentation av förutsättningar, experiment, resultat och slutsatser. Vi är särskilt imponerade av att författaren har lyckats hitta förklaringar till varför olika problem och fenomen uppstod vid genomförandet av experiment.

2 Synpunkter på uppsatsen knuten till examensarbetet

2.1 Titel

Titeln träffar innehållet i uppsatsen mycket bra.

2.2 Uppsatsens disposition

Överlag så löper kapitlen enligt en lättföljd röd tråd. Arbetets gång speglas i dispositionen. Detaljer har effektivt flyttats till bilagor. Introduktionskapitlet och slutsatskapitlet kan läsas fristående från resten av uppsatsen och ändå ge en mycket bra övergripande förståelse av examensarbetets genomförande och resultat.

2.3 Begreppsapparat

Det verkar som att författaren använder sig av termer och begrepp som är relevanta i varje sammanhang och som författaren behärskar, vilket är bra.

2.4 Argumentering och slutsatsdragning

Argumenteringen var tydlig och bra. Slutsatsdragningen var övertygande och när författaren inte kunde komma fram till en slutsats förklarades anledningen till detta. Det vi saknade var hur resultatet och slutsatserna kunde kopplas till verkligheten, dvs. om och hur dessa påverkar t.ex. Internet och datoranvändare.

2.5 Sammanfattningen

Sammanfattningen var bra och innehöll samtliga huvudpunkter som tagits upp i uppsatsen. Vi har en kommentar angående sammanfattningen:

På rad 7 står det: "Although this mechanism [fast retransmit] provides the most effective way of retransmitting lost data [...]". Är det den mest effektiva av alla möjliga sätt att åtgärda förlorad data, eller är det den mest effektiva av de mekanismer som finns i TCP?

2.6 Språkbehandling

Överlag är engelskan bra. För det mesta är det inga problem att förstå texten. Uppsatsen innehåller få stavfel. Det vi vill anmärka på är följande:

- Kommatecken samt semikolon används för ofta och i fel sammanhang.
- Böjningar av verb, som styrs av ett substantiv i singular eller plural, är ofta felaktiga.
- Orden "this", "these", "them", "it" och "things" används frekvent genom uppsatsen. Dessa ord kan lätt förvilla läsaren om vad de syftar på.
- Två vanligt förekommande ord i uppsatsen är "phenomenas", vilket används som plural, och "phenomena", vilket används som singular. Korrekt böjning av substantivet är "phenomenon" i singular och "phenomena" i plural.

Detaljerade kommentarer om fel enligt punkterna ovan finns i genomgången av varje kapitel samt under sektionen "Förslag till mindre ändringar". Ett förslag är att söka igenom uppsatsen efter ovan nämnda ord och korrigera vid behov.

2.7 Referat och källförteckning

Källförteckningen verkar bra med många relevanta referenser som behandlar ämnet i uppsatsen. Källor med hög kvalitet (böcker, vetenskapliga artiklar och rapporter) har använts mest vilket är bra. Referenslistan är dock inte i bokstavsordning, vilket är önskvärt. Angående referat i texten så verkar det saknas hänvisningar, speciellt i kapitel 2 där en mängd information om TCP finns. Var har all information hämtats från?

2.8 Övriga kommentarer

Inga övriga kommentarer.

3 Genomgång av uppsatsen kapitelvis

I sektionerna nedan har vi inkluderat en mängd förslag på ändringar som kan behöva göras i uppsatsen. Vi har räknat rader i pdf-dokumentet genom att utesluta rubriker samt alltid börja räkna från sidans topp.

3.1 Kapitel 1

Kapitel 1 är överlag bra skrivet och fångar läsarens intresse. Förslag på ändringar:

Introduction, sida 2, rad 5: Kan misstolkas till vad "these mechanisms" syftar. Var mer specifik.

Introduction, sida 2, rad 13-14: Kan misstolkas vad "this" och "it" refererar till. Var mer specifik.

1.1, sida 2, rad 20: Lägg till referens till NewReno.

1.1, sida 3, paragraf 2: Vilken tempus ska användas? "Have used" är blandat med "is used".

3.2 Kapitel 2

Kapitel 2 är överlag bra skrivet och ger läsaren bra bakgrundsinformation inför läsandet av resten av uppsatsen. En förklarande bild över hur fast retransmit fungerar är önskvärd under sektion 2.2.3, som handlar om fast retransmit. Förslag på ändringar:

2.1.1, sida 6: Har de "areas" som presenteras under denna rubrik tagits från en referens? I så fall bör denna referens inkluderas. På vilket sätt har t.ex. multiplexing med pålitlig överföring att göra?

2.1.3: En definition av vad en "duplicate acknowledgement" är skulle vara till stor hjälp, dvs. att det är en ack som ackar något som redan blivit ackat. I början trodde vi att en "duplicate ack" var att klienten skickade två stycken ackar tillbaka till servern samtidigt.

2.1.5, sida 10: Avsnittet förklarar inte riktigt vad multiplexing egentligen är. Inkludera gärna en definition av multiplexing och koppla texten under rubriken till denna definition.

2.1.6, sida 10, rad 13: "Although a socket identifies a connection, [...]" Tidigare berättades att en anslutning identifieras av "a pair of sockets", och att en socket kan bilda par med flera olika andra sockets. Borde det istället stå "pair of sockets"?

2.2, sida 15, rad 3: "This is called congestion." Till vad syftar "this"? Var mer specifik.

2.2.2, sida 17, rad 3: The sender side TCP sends a maximum of [vad?]. Lägg till packets/segments, det som avses.

2.2.4, sida 18, rad 7, mening nr. 2: Påstående utan grund. Finns det någon källa som stödjer detta?

2.2.5, sida 19, rad 15 och 17: RTT 7 och 14 vadå? Inkludera vilken enhet som gäller.

2.2.5, sida 19, figur 2.7: Saknas enheter på axlarna.

2.3.1, sida 22, rad 3-4: Vad är Weighted Fair Queueing? Referenser?

2.4, sida 23, rad 14: Vad menas med "network reordering"? Betydelsen är omordning av nätverk men vi antar att avsikten är att mena omordning av paket på nätverket?

2.4, sida 25, rad 24: Vad syftar "this" på? Var mer specifik.

2.5, sida 26, rad 15: Till vad refererar "this"? Var mer specifik.

3.3 Kapitel 3

Kapitel 3 beskriver på ett bra sätt hur experimenten genomförts och hur experimentmiljön har konfigurerats. Förslag på ändringar:

3.1, sida 28, rad 16: Till vad syftar "this"? Var mer specifik.

3.1, sida 28, rad 23: Till vad syftar "this"? Var mer specifik.

3.2.2, sida 31: Ändra rubriknamnet till "Details".

3.2.2, sida 32, rad 2: Varför är "replication" kursiv?

3.2.2, sida 32, rad 18: "such a feature" syftar tillbaka på föregående stycke. De båda styckena borde sitta ihop.

3.2.3, sida 32, rad 10: Här påstås att för både slow start och congestion avoidance så halveras "congestion window" när ett paket förloras. Men är det inte så att för slow start så sätts cwnd till ungefär 2 MSS som tydliggörs i Fig 2.7, sid 20?

3.2.2, sida 32, rad 22: Detta stycke innehåller många "this feature" och "it". Bör vara tydligare vad dessa ord syftar till.

3.2.3, sida 33, tabell 3.1: Denna tabell refereras inte till i texten. Inkludera refererat. Varför användes inte samma bandbredder och fördröjning för de olika flödesstorlekarna (20 respektive 100)? Det finns säkert någon anledning, men det står inte i texten.

3.3, sida 37, rad 1-2: Varför kördes olika versioner av FreeBSD på klient/server och på nätverksemulatorn (FreeBSD6.0B3 respektive FreeBSD6.0B5)? Hade detta någon inverkan på experimenten? Vad är skillnaden?

3.4, sida 37: Ändra rubriknamnet till "Environment details".

3.4, sida 37, figure 3.4: Vad är IPFW i bilden? Nämns i för sig kort i kapitel 2 men borde nämnas igen för de glömska läsarna.

3.4.1, sida 37, rad 9: "both ran this version". "This" syftar på titeln till avsnittet. Använd gärna version 6.0B3 istället.

3.4.4, sida 40, Fig 3.5: Varför finns bara en "pipe" som går in för servern? Behöver inte klientens Syn/Ack/Fin-paket någon "pipe" för att ta sig till nätverksemulatorn? (Figuren skulle kunna vara bara ett exempel, men Appendix D.2.1 sid 107 visar att implementationen gör likadant.)

3.5, sida 42, rad 6: Vilka är "these issues"? Var mer specifik.

3.4 Kapitel 4

Kapitel 4 är det tyngsta och svåraste kapitlet men författaren presenterar och analyserar överlag resultaten på ett tydligt och bra sätt. Analyserna är objektiva och värdeneutrala. Vi har följande kommentarer/ändringsförslag:

- Främst i Kapitel 4 (men även i andra kapitel) används ordet "infer" i sammanhanget "to infer a packet loss at position X", dvs. med betydelsen "att göra så att det blir en paketförlust på position X". Vi undrar om "infer" verkligen passar in i sammanhanget? Vi hittar följande betydelser av ordet "infer": 1.sluta sig till. 2. innebära. 3. antyda.
- Många figurer i kapitel 4 ligger långt ifrån den text som beskriver figuren. T.ex. Figur 4.7 hänvisas till från sidan 47 och återfinns först på sidan 50.

4.1.1, sida 44/45/46, Figur 4.1, 4.2 och 4.3: I figur 4.1 förloras paketen medvetet i slutet av ett flöde. I figur 4.2, visas ett genomsnitt när förluster har inträffat "någonstans" i flödet. Det vi undrar är om genomsnittsberäkningen är baserad på att paket förloras på varje position? Dvs. är Figur 4.2 uträknad från resultaten i t.ex. Figur 4.3, där paketförlusterna på varje position visas? De borde i så fall tydliggöras.

4.1.1, sida 44, rad 16: "Less severe" mindre allvarlig än? Vore bra att vara tydlig här.

4.1.1, sida 44, rad 4: "Thing" är ett farligt ord, var gärna mer specifik.

4.1.1, sida 44, rad 6: "For lower delays...", ska det istället vara "For lower bandwidths..."? Det senare stämmer bättre med både det som sägs i de föregående meningarna och med Fig 4.1.

4.1.1, sida 44, Fig 4.1: Varför är det den procentuella ökningen som är intressant? Vad är anledningen till att den valdes istället för den faktiska ökningen i t.ex. millisekunder? 200%

ökning med fördröjning 20ms blir ju en ökning med 40ms, medan 100% ökning med en fördröjning på 100ms blir 100ms. Är det inte möjligt att den senare är värre (för en användare t.ex.), även om den procentuella ökningen är mindre?

4.1.1, sida 45, rad 4: "As the delays increased, the performance was less affected". Detta är ju sant eftersom påverkan mäts i procent av den förskjutning som används. Men är det inte möjligt att den rent faktiska "additional time" (i millisekunder) ändå ökar vid högre fördröjningar?

4.1.1, sida 45, Fig 4.2: Värdena för 40Kbit/s och 5, 10 och 20ms visas inte i figuren. Förklaringen till detta ska återfinnas i de närmaste sektionerna. Förklaringen verkar vara att "additional time" blev längre, men det framgår inte om det är för att de hamnar utanför skalan i Fig 4.2 som de inte tas med. Inkludera en tydligare förklaring till varför de tre värdena inte är med i figur 4.2. De enskilda värdena för 40Kbit/s, 5, 10 och 20ms verkar ju finnas (de visas i Fig 4.3), så det borde ju gå att räkna ut ett medelvärde. Poängen är i alla fall att det skulle vara bra om det framgick tydligare exakt varför värdena inte är med i Figur 4.2.

4.1.2, sida 46, Fig 4.3: Varför ligger topparna vid sen förlust vid positionerna 17,18,19 och inte 18,19,20? En förlust vid position 17 borde väl ha paketet 18,19,20 som kan generera duplicerade ackar? Eller kan det sista paketet inte användas, bara för att det är FIN-paket? Orsaken, vilken den än är, borde förklaras för läsaren.

4.1.2, sida 46/47, sista meningen på sid 46: "For higher delays, however, the middle section of the graph becomes smaller, making the total transmission time considerably longer for a loss early in the flow than in the middle." I Fig 4.4 ser det ut som att skillnaden mellan "tidig" och "mellan" förlust är drygt 3s för alla de olika fördröjningarna. "considerably longer" verkar inte helt motiverat?

4.1.3, sida 51: Svårt att förstå resonemanget kring de konstiga topparna vid position 14 och 20. Vad menas med att servern skickar duplicerade ackar till klienten? Ackar servern klientens ackar?

4.1.3, sida 52, Figur 4.9: Figureerna är svåra att förstå, även med hjälp av symbolförklaringarna i appendix B.1. En förklaring av dessa diagram i bilaga B, förutom symbolförklaringarna, t.ex. med hjälp av exempel är önskvärt.

4.1.4, sida 53: Vi ser gärna att du kopplar texten i detta avsnitt till figur 4.5 (som i rubrik 4.1.5), där fenomenet beskrevs från början.

4.1.5, sida 55, rad 6: "The reason to why the section, in which fast retransmission is no longer possible, grows..." Vilken "section" du refererar till borde tas med. Till exempel: The section showed in Figure X.

4.2.2, sida 60, rad 8: "This is due to the same problems that were discussed in Section 4.1.2."

Är det inte snarare i sektion 4.1.3 om RTO som dessa problem diskuteras?

4.2.2, sida 61, Figur 4.17: Förklaringar till vad de olika strecken representerar fattas i figuren.

Är det inte snarare i Section 4.1.3, "Bad RTO estimation", som detta diskuteras?

4.2.3, sida 62, sista raden: radbortfall + meningen fortsätter under bilderna med indrag som om det vore ett nytt stycke.

4.3, sida 69, rad 10: "it is believed to be" – av vem? Vad sägs om tex "may be due to" istället. En referens kan möjligtvis inkluderas.

3.5 Kapitel 5

Inga anmärkningar.

3.6 Kapitel 6

Kapitlet är utmärkt, vi har ingenting att anmärka på. Kapitlet funkar dessutom mycket bra att läsa direkt efter att ha läst bara inledningskapitlet (Kapitel 1).

3.7 Bilagor

Bilagorna är bra och innehåller i stort den extra information man kan önska sig. Vi har följande kommentarer/ändringsförslag:

B.1, sida 84: Förklaring av vad SACK står för/är saknas.

C.1.1, sida 92, rad 5-6: Korrigera fotnötterna så att de sitter tillsammans med de ord de syftar på (tick, function).

D.1.1, sida 96, rad 2: Varför gånger 16? Hur blir det då med paketmängder 20 och 100?

3.8 Övriga kommentarer

Mellan kapitel 4 och 5 finns en tom sida men inte mellan några andra kapitel. Bör möjligtvis tas bort. Det är även en tom sida mellan "List of tables" och "Listings". Bör möjligtvis också tas bort.

4 Slutliga kommentarer

Examensarbetet är väl genomfört. Vi har föreslagit en mängd ändringar som kan göra en redan bra uppsats ännu bättre. Förslagen i denna rapport innebär enligt oss inte några större ändringar av uppsatsen utan en mängd småändringar, vilka krävs för att minska risken för missförstånd.

5 Förslag till mindre ändringar

I kolumnen ”Ändring” anges först ordet/meningen det gäller följt av en pil (->) och därefter den föreslagna ändringen. Inom parentes anges orsaken till rättningen, t.ex. det ord som ett verb ska böjas efter.

Nummer	Kapitel	Sida	Rad	Ändring
1	Abstract	v	3	Prevent -> prevents (mechanisms)
2		v	10	these fast retranmissions -> fast retranmissions
3		v	11	occurs->occur (fast retransmit inhibitions)
4		v	15	were->was (increase)
5	Signatures	iii	6	2005-02-07-> 2006 -02-07 (kom ihåg att ändra)
6	1	1	2	It is currently->TCP is currently
7			4	recent years network->recent years' network
8				
9			6	has -> have (demands)
10			7	has -> have (research and refinements)
11			10	does -> do (protocols)
12			14	tries -> try (mechanisms)
13			17	is -> are (parts)
14		2	2	has -> have (mechanisms)
15			4	are -> is (possible reliability of a network)
16			15	has -> have (factors)
17			16	occurs -> occur (inhibitions)
18			21	is->are (mechanisms)
19		3	6	communicates -> communicate (the client and the server)

20			6	has -> have (applications & scripts)
21			7	has -> have (some)
22			11	is -> are (results)
23			14	present -> presents (chapter 2)
24			16	gives -> give (first two chapters)
25			20	has -> have (some related work)
26		4	2	where -> were
27			4	begin-> begins (each)
28			15	resume -> resumé (olika ord)
29	2	5	1	projects -> project's (genitiv)
30			1	a -> an (introduction)
31			14	uses -> use (two different processes)
32		6	2	"on top of unreliable communication systems" ELLER "on top of an unreliable communication system "
33			3	following areas->following areas:
34		7	6	has -> have (all data)
35		8	13	"segments, this" -> "segments. This" ELLER "segments, which"
36		9	19	window was zero->>window had zero size, i.e. the receiver's buffer is full,
37		10	1	are->is (buffer space)
38			11	uses->use (processes)
39		11	8	has -> have (three segments)
40		12	2	he -> host2 (oklar syftning)
41			5	"third and fourth field contains"->"third and fourth fields contain"
42		13	9	,normally,->normally
43			12	,normally,->normally
44		15	7	"Section 2.1.3"->"Section 2.1.3)" (fattas högerparentes)
45		18	7	This algorithm->Fast recovery is an algorithm that
46		20	8	is->are (transport protocols)
47		23	2	has->have (some of these)
48			7	is->are (three duplicate acknowledgements)

49			11	proposes->propose (both)
50			13	proposes->propose (these studies)
51		24	2	“to small” -> “too small” (olika ord)
52			5	allows->allow (implementations)
53			7	has->have (hosts)
54			8	lowers->lower (retransmissions)
55			11	lowers->lower (retransmissions)
56			11	has->have (changes)
57			21	has->have (techniques)
58		26	9	are -> is (the variance)
59	3	27	5	is->are (parts)
60		28	11	retransmission -> retransmission
61			14	acknowledgement -> acknowledgement
62			17	experiences-> experience (a client and a server)
63			22	use->uses (fast retransmit)
64			24	has->have (packets)
65		29	9	loose->lose (different words)
66		31	2	are->is (a pseudo version)
67		32	17	uses->use (implementations)
68		34	2	requires->require (options)
69			2	need->needs (application)
70			3	does->do (packets)
71			16	are->is (the physical distance)
72			18	leads->lead (short distance and limited processing)
73		36	15	shows->show (lines)
74			16	shows->show (lines)
75			18	“in order to let the computers to be manually”->“in order to let the computers be manually”
76		37	10	was->were (implementations of the client and the server)
77		38	1	a- > an (experiment)
78			20	was->were (the machines)
79		39	3	“Section 3.4.4” -> Section 3.4.4.” (Fattas en punkt)
80			4	works->work (applications)

81			15	this, extended, version->the extended version
82			19	In this Figure, 3.5,->In Figure 3.5
83			Fotnot 7	“to extensive” -> “too extensive” (olika ord)
84		41	3	Ta bort indrag
85			6	A packet-> a packet (liten bokstav efter semikolon)
86			15	forms->form (components)
87		43	11	were -> where (olika ord)
88	4	44	4	impact -> “additional time” (tydligare)
89			12	are->is (average additional time)
90		46	14	exists->exist (three separate regions)
91		49	1	does->do (results)
92			3	seems->seem (some of the previously analyzed phenomena)
93			4	increases->increase (bandwith and delay)
94		51	7	shows->show (results)
95		53	2	does->do (peaks)
96			5	he/she -> it (Vilket genus har en server?)
97		55	10	a->an (“ordinary”)
98		56	7	”; The”->”; the” (liten bokstav efter semikolon)
99			10	were -> was (the loss)
100		58	9	seems->seem (flows)
101			13	are->is (average additional time)
102		59	7	is->are (effects)
103		60	9	seems->seem (results)
104			21	thing that we can observe, is->observation is
105			23	does->do (results)
106			24	are->is (the only difference)
107			25	seems->seem (impacts)
108			25	increases->increase (“to” implicerar infinitiv)
109			25	increases->increase (bandwith and the delay, sista ordet i raden)
110		62	10	suspicious->suspiciously (adverb)

111		64	1	Ta bort indraget
112		65	21	Är burstiness ett engelskt ord?
113			Fotnot 3	“is also be abandoned” -> “is also to be abandoned” (Är detta vad som menas?)
114		67	5	a->an (irregularity)
115			12	is->are (irregularities)
116			16	show->shows (one of the results)
117		69	1	breaks->break (newer versions)
118			8	does->do (results)
119			18	a little more work->more work
120			16	has->have (phenomena)
121	5	71	5	was->were (some of these phenomena)
122			10	“to made” -> “to be made”
123		72	4	has->have (insights)
124			11	exists->exist (inhibitions)
125			17	to transmitted->to be transmitted
126		73	1	were->where
127			5	does->do (computers)
128	6	75	1	“the existence and” -> “the existence of and” (Är detta vad som menas?)
129			2	has -> have (existence and performance loss)
130			4	loose->lose (olika ord)
131		76	8	were -> was (increase)
132			10	the the -> the
133			15	were -> was (difference in performance)
134			21	was -> were (some of them)
135	App B	83	3	occurs->occur (actions and events)
136		84	Table B.1	the the->the (I förklaringen till “sack information”)
137	App C	85	4	provide->provides (appendix)
138			11	are->is (a large amount)
139		86	1	are->is (a subset)
140			Fotnot	are->is (the table)

			1	
141	App D	95	1	was->were (applications and scripts)
142			8	was->were (loss patterns)
143			9	is->are (the usage of the application, and its source code, are)
144		96	1	Ta bort indrag och byt till liten bokstav på where.
145			5	loose -> lose (olika ord)
146		112	7	measuering->measuring