



Datavetenskap

---

**Opponent:**

**David Jonsson & Fredrik Larsson**

**Respondent:**

**Jonas Brolin & Mikael Hedegren**

**Packet Aggregation in Linux**

## **1 Sammanfattat omdöme av examensarbetet**

Ett bra genomfört examensarbete inom ett intressant ämne som verkligen ligger i tiden. Även om inte alla mål uppnåddes så klarades det viktigaste målet av som var att implementera paket aggregering i Linux kärnan. Även det mål som inte uppnåddes verkar vara på god väg och har potential att slutföras i framtida projekt.

## **2 Synpunkter på uppsatsen knuten till examensarbetet**

Uppsatsen beskriver bra arbete med paket aggregering i Linux med en tydlig disposition som gör det mycket lätt att följa arbetets gång.

Kapitel 1 introducerar projektet och beskriver vad som ska göras. Kapitel 2 presenterar bakgrunds fakta om projektet så som paket aggregering samt hur nätverkstacken fungerar i Linux. Implementering av projektet beskrivs i kapitel 3 och detta görs på ett mycket bra och lättläst sätt. Kapitel 4 presenterar testdata som är insamlat från de olika testerna som gjordes. Testresultat visas i grafer. Kapitel 5 sammanfattar hela projektet och presenterar framtida arbeten.

### **2.1 Titel**

Titeln är kort och exakt, samt beskriver väl vad denna rapport handlat om. Däremot framgår det inte ifrån titeln att detta projekt bygger på ett tidigare projekt, då det som Peter Dely arbetade med på Karlstad Universitet som handlade om ”Adaptive Aggregation of Voice over IP in Wireless Mesh Networks”. Detta hade man kunnat få med på något sätt så att titeln säger mer vad som gäller.

### **2.2 Uppsatsens disposition**

Rapporten har ett bra och tydligt upplägg och det går lätt att följa arbetsgången från början till slut. Kapitelnamnen beskriver väl vad läsaren skall få läsa och det råder inga tvivel. Dock är författarna inte konsekventa med att ha en sammanfattning efter varje kapitel, detta återfinns inte i kapitel 2. Då detta är en väldigt tekniskt beskrivande rapport hade en sammanfattning av just detta kapitel hjälpt till för att lättare förstå och hänga med i rapporten.

## 2.3 Begreppsapparat

Rapporten innehåller väldigt mycket tekniska termer, och dessa förekommer ofta utan någon beskrivning eller referens. Redan i kapitel 2 som skall ge läsaren bakgrundskunskap förekommer ord som CSMA/CA eller AODV utan någon som helst förklaring till vad detta är. Författarna använder sig också av ordet MAC som i datavärden har en rad olika betydelser, och det kan vara mycket förvirrande för någon som inte alls är insatt i dessa ämnen att veta vad som gäller här. Här kunde författarna ha lagt in ett delkapitel i början av uppsatsen med termer med tillhörande definitioner.

De tekniska termerna är inte heller konsekventa med versaler/gemener där det ibland står MAC/mac eller CPU/cpu.

## 2.4 Argumentering och slutsatsdragning

I överlag har författarna använt sig av bra argument för att komma fram till de slutsatser de redovisar. Ett bra exempel är i kapitel 3.2 där en grundlig genomgång görs av tre möjliga tillvägagångssätt, med både för och nackdelar för samtliga. De ger också bra förklaring till varför de just valde det tillvägagångssätt som de gjorde.

I abstrakten så anser författarna att resultatet från testerna visar att antalet samtidiga flöden ökade med 135 % genom att använda paket aggregering. Detta beskrivs inte i rapporten på ett tydligt sätt.

I kapitel 2.3.4 i delen om Queuing discipline beskrivs det att de flesta apparater har queueing discipline kopplad till dem förutom loopback, men ingen förklaring till varför det är på detta viset ges.

I kapitel 3.3.3 i delen om **agg\_queue interface** så ges några påståenden om att en socket buffer kan bli för gammal, men ingen förklaring på vad och hur mycket för gammal är ges. Sedan skriver de att om ingen gammal socket buffer finns så returneras den största listan av socket buffrar om den är tillräckligt stor, även här ges ingen förklaring på vad tillräckligt stor är.

## 2.5 Sammanfattningen

Sammanfattning är bra och den beskriver tydligt vilka mål som projektet hade men inte så mycket om resultatet. Sammanfattning beskriver bra vilka problem som uppstod under

projektet och samt vilka lösningar de hade med dessa. Den beskriver också vad som kan göras i framtida projektet och den beskriver även hur paket aggregering kan användas i andra syften.

Men vi anser att den är lite kort och den sammanfattar inte så mycket om deras arbetssätt och den säger inte något om hur det kunde ha gjorts annorlunda.

## **2.6 Språkbehandling**

Språkbruket är väldigt bra och generellt så förekommer det få grammatiska fel och stavfel. Dock är språket väldigt tekniskt och det krävs att du har en hel del förkunskaper i detta ämne, det vill säga inom datakommunikation.

## **2.7 Referat och källförteckning**

I denna rapport så finns det mycket tekniska termer och detta medför att det behöver mycket referenser. Detta uteblir på många termer och gör att dessa blir svårare att förstå.

I abstrakten så refererar uppsatsen till Peter Delys examensarbete, men hans namn står inte vid den plats där man hänvisar till referensen utan meningen inleds med en referens.

På några ställen i rapporten verkar det som sektionanvisningarna inte stämmer då Tex. I kapitel 2.3.5 där det står att några netfilter skall beskrivas i kapitel 2.3.1 vilket är introduktionen till kapitel 2.3 och här nämns inga netfilter. Ett annat exempel är i kapitel 3.3.3 där det står att kapitel 2.5.3 skall beskriva socket buffrar, men detta finns inte ens med i rapporten.

## **2.8 Övriga kommentarer**

Graferna som visar resultatet av testerna är svåra att tyda och förstå sig på, speciellt graf nummer sex. Detta problem blir ännu större när denna rapport skrivs ut och då i svartvit färgskala. Då blir graferna mycket svåra att se över huvudtaget, detta bör tänkas på inför tryckningen av rapporten. Möjligen behöver dessa grafer presenteras i färg även vid utskrift.

## **3 Genomgång av uppsatsen kapitelvis**

### **3.1 Kapitel 1**

Detta kapitel beskriver väldigt bra vilka mål som man hade med projektet. Dock borde det ha varit en längre introduktion som innehåller bakgrundinformation för syftet av projektet och lite beskrivning av varför mesh nätverk skall användas.

### **3.2 Kapitel 2**

Kapitlet beskriver bakgrunden för de viktiga delarna som tillämpas i projektet, dessa beskrivs överlag på ett bra och förståeligt sätt, men kan i vissa fall falla ner i det tekniska term träsket.

Figur nummer ett är en bra figur, men det saknas beskrivande text till stegen 1,2 och 3 vilket inte skulle skada om detta fanns. Detta har gjorts mycket bra vid figur nummer fem där samtliga stegen är mycket väl beskrivna och man förstår direkt vad som händer och sker.

Kapitel 2.3.5 innehåller ett utdrag från ett headerfil, det skulle inte skada med lite mer information om vad läsaren får se och för ett övrigt öga som inte varit i kontakt med c-programmering blir detta väldigt svårförståeligt.

I kapitel 2.4 används ordet nod vid ett flertal tillfällen, här kanske en beskrivning om vilka noder ni menar skulle vara på sin plats, detta även om man förstår vilka det rör sig om. I övrigt är kapitel 2.4 väldigt bra och utförligt förklarat.

Kapitel 2.5 beskriver bra vilken hårdvara ni använder i projektet och även vilken mjukvara ni använder på hårdvaran.

### **3.3 Kapitel 3**

Detta kapitel beskriver bra deras tillvägagångssätt som används under projektet. Denna del innehåller också många tekniska termer, men dessa är mer motiverade eftersom detta kapitel skall beskriva i detalj vad som skett. Dock önskas att de flesta termer som återkommer ofta skulle ha definierats i föregående kapitel.

En väldigt bra sak med detta kapitel är delkapitlet 3.2 som väl beskriver vilka olika metoder som fanns att välja på samt vilka deras för och nackdelar var. Man får en bra sammanfattning om varför de just valde att implementera direkt i nätverksstacken.

I kapitel 3.3.1 skrivs att header längden alltid är 20, men inte vilken enhet det är. Som erfaren datavetare så förstår man ändå vad det handlar om, men detta borde skriva ut i alla fall.

Figur nummer sju ger en bra beskrivning av hur denna paket aggregering fungerar, samt hur deaggregering fungerar. Dock är det återigen svårt att se i figuren eftersom ni hänvisar till färger, men dessa syns mycket dåligt vid svartvit utskrift. Denna figur kanske behöver tryckas i färg vid tryckningen.

I figur 10 så används stora versaler på ”SKB” men i text så används gemener, i övrigt är bild väldigt bra.

I kapitel 3.3.5 beskrivs installation och konfiguration men denna del är väldigt svår att förstå och det krävs att läsaren har goda kunskaper i c-programmering samt Linux. Denna del skulle passa bättre som en bilaga dit hänvisningar kan göras för de läsare som vill sätta sig in i detta.

### **3.4 Kapitel 4**

I detta kapitel beskrivs väldigt bra de tester som har gjorts. De beskriver väl hur de har gjorts ifråga om installation av den testmiljön som användes. Dock borde ordet nod återigen ges en förklaringen för de läsarna som inte är kunnig inom datakommunikation. De beskriver även vilka resultat de väntas få vid de olika testerna.

Resultaten för testerna beskrivs snyggt och prydligt, samt är uppdelat i de olika testfallen var för sig som underrubriker. Men återigen nämns att graferna i detta kapitel inte görs sig så bra i svartvit utskrift, dessa bör skrivas ut i färg.

### **3.5 Kapitel 5**

Detta kapitel beskriver bra sammanfattningen av projektet men dock är den något kort. En utvärdering skulle inte ha skadat om de alternativa tillvägagångssätten som kunde ha tillämpats i projektet samt en utvärdering av det tillvägagångssätt som användes om detta fungerade bra eller dåligt. Sedan skulle det ha varit trevligt om projektets framgångar hade framhävts lite mera.

I kapitel 5.2 så används ordet cbq för första gången i rapporten och bör då ha en referens eller beskrivas vad det är.

### 3.6 Övriga kommentarer

Några mindre detaljer om formatering och några ord som kan nämnas är:

- På abstrakten står det Voice of IP (VoIP), detta ska antagligen vara Voice over IP
- På sidan 14 har ordet ”sektion” ramlat in i kapitel 2.3.5, här ska det nog stå ”section”. I stycket under fattas en punkt i slutet på meningen.
- På sidan 29 används stora punkter i listan, men på sidan 30 används mindre punkter. Detta gör det svårare att hitta.
- På sidan 30 där ett utdrag av strukten används är det ett formaterings fel och de ord som bör hänga ihop gör det inte.
- På sidan 44 i kapitel 3.5 vid tredje raden från slutet har ett svenskt ord ramlat in ”av”.
- På sidan 59 i sista stycket står det ”indicating that the number of supported flows in in reality lower..”. Här skall det nog inte vara två ”in” efter varandra.

## **4 Slutliga kommentarer**

Efter att ha läst uppsatsen ett antal gånger börjar förståelsen för paket aggregering falla på plats samt vilka motiv som finns för att implementera sådana system.

Författarna har gjort ett väldigt bra arbete och kommit fram till bra resultat som har stor potential att användas i skarpa system. Det kommer bli väldigt intressant att se utvecklingen för denna tekniken, och i framtiden kunna ta del av den och använda den i vardagen.