جدول المحتويات

الاهداء

الشكر

1.1 المقدمه.....1

2.1 تطور خوارزميات التحكم بالصفوف.....2

3.1 الحاجه الى خوارزمية للتحكم بالصف في الموجهات.....3

1.3.1 العداله.....3

2.3.1 الاستفادة من عرض النطاق 4

3.3.1 التأخير.....5

4.3.1 التزامن.....6

4.1 التأخير وتوسع الشبكه.....6

5.1 مشكلة تضخم الصفوف.....7

6.1 بيان المشكله.....8

7.1 إهتمام البحث.....10

8.1 طريقة الحل.....10

9.1 حدود البحث.....11

10.1 بنية الرساله.....12

11.1 خلاصه.....13

1.2 الاعمال السابقه.....14

2.2 خوارزمية التحكم بالازدحام.....15

1.2.2 خوارزمية البداية البطيئة.....15

2.2.2 خوارزمية إعادة الإرسال السريع وخوارزمية الاستعادة السريعة.....15

3.2 المعاملان طول وتأخير الصف.....16

1.3.2 طول الصف.....16

1.1.3.2 خوارزميات التحكم بالازدحام التي تعتمد على طول الصف.....18

2.3.2 التأخير على الصف.....19

4.2 خوارزميات التحكم بالازدحام 20

1.4.2 الخوارزميات التي تعتمد على طول الصف.....20

1.1.4.2 خوارزميات الجدوله.....21

1.1.1.4.2 خوارزمية الصفوف العادلة.....21

2.1.1.4.2 خوارزمية عدم التسجيل العادله.....22

3.1.1.4.2 خوارزمية الاسقاط المبكر العشوائي العادله.....22

2.1.4.2 خوارزميات ادارة الصفوف.....23

1.2.1.4.2 خوارزمية الاسقاط المبكر العشوائي.....23

2.2.1.4.2 خوارزمية الاسقاط المبكر العشوائي المستقره.....24

3.2.1.4.2 خوارزمية الخنق CHOKE.....25

2.4.2 الخوارزميات التى تعتمد على التأخير فى الصف.....25

1.2.4.2 خوارزمية الاسقاط من آخر الصف ذات الضبط الآلي 26

2.2.4.2 خوارزمية التحكم بتأخير الصف.....28

5.2 خلاصة.....30

1.3 خوارزمية التحكم بتأخير الصف.....31

2.3 العلاقة بين مشكلة الازدحام ومشكلة تضخم الصفوف.....32

3.3 الاسقاط فى خوارزميه التحكم بتأخير الصف.....35

1.3.3 الاسقاط وبروتوكول التحكم بالنقل TCP.....35

4.3 التأخير فى خوارزمية التحكم بتأخير الصف Codel.....35

1.4.3 تأثير التأخير على بروتوكول TCP وبروتوكول UDP.....36

5.3 طريقة خوارزمية التحكم بتأخير الصف.....37

1.5.3 مؤثرات إعتماد التأخير في الصف على الاداء.....38

1.1.5.3 العداله.....38

2.1.5.3 معدل الاسقاط.....39

3.1.5.3 الاستفاده من عرض النطاق.....40

6.3 مشاكل خوارزمية التحكم بالتأخير الصف Codel.....40

1.6.3 تأثر العداله بين الاتصالات بعدد الاتصالات في خوارزمية Codel.....41

2.6.3 سرعة خط الدخل.....45

3.6.3 حساب زمن الزياره.....47

7.3 خلاصة 48

1.4 خوارزمية التقدير الذاتي لطول الصف.....49

1.1.4 بيئة الشبكه.....50

2.4 طريقة عمل خوارزمية التقدير الذاتي لطول لصف auto.....51

1.2.4 تقدير عدد الاتصالات التى تمر بالموجة.....52

1.1.2.4 تقدير عدد الاتصالات على المحاكي ns-2.....54

2.2.4 تقدير طول الصف المناسب من غير فقد عرض النطاق.....59

1.2.2.4 تقدير طول الصف بواسطة خوارزمية التقدير الذاتي لطول الصف.....60

1.1.2.2.4 التجربه الاولى.....60

2.1.2.2.4 التجربه الثانيه.....63

3.1.2.2.4 التجربه الثالثه.....67

3.4 تأثير طول الصف على عدد الاتصالات.....70

4.4 تأثر العدالة بين الاتصالات في خوارزمية التقدير الذاتي auto بعدد الاتصالات.....77

5.4 خلاصة.....79

1.5 مقارنة الاداء.....80

2.5 الصف القصير.....80

1.2.5 خوارزمية الاسقاط من آخر الصف Drop-Tail 81

2.2.5 خوارزمية الاسقاط المبكر العشوائي RED 82

3.2.5 خوارزمية التحكم بتأخير الصف Codel 86

4.2.5 خوارزمية التقدير الذاتي لطول الصف auto.....88

5.2.5 مقارنة التأخير لكل الخوارزميات عند طول الصف 20.....89

6.2.5 مقارنة العداله لكل الخوارزميات عند طول الصف 20.....91

3.5 الصف الطويل.....92

1.3.5 خوارزمية الاسقاط من آخر الصف Drop-Tail.....93

2.3.5 خوارزمية الاسقاط العشوائي المبكر RED 95

3.3.5 خوارزمية التحكم بتأخير الصف Codel 97

4.3.5 خوارزمية التقدير الذاتي لطول الصف auto.....99

5.3.5 مقارنة التأخير لكل الخوارزميات عند طول الصف 100.....101

6.3.5 مقارنة العداله لكل الخوارزميات عند طول الصف 100.....102

4.5 الاستفادة من عرض النطاق.....104

5.5 خلاصة 107

1.6 الخاتمه والتوصيات 108

2.6 محددات عمل خوارزمية التقدير الذاتي لطول الصف auto 110

3.6 التوصيات.....111

7 المراجع.....113

1.8 الملاحق.....116

8.أ برنامج المحاكاة بلغة TCL.....116

8.ب نموذج خوارزمية SRED لتقدير عدد الاتصالات.....124

8.ج الشفرة المصدريه لملفات ns-2.....131

8.د قائمة الاوراق المنشوره.....144

قائمة الاشكال

الشكل 2-1 الشفره الاوليه لخوارزمية ADT.....27

الشكل 3-1 زيادة عدد الاتصالات تؤدي الى عدم العدالة في Codel.....44

الشكل 3-2 تقليل عدد الاتصالات يؤدي الى العدالة في Codel 45

الشكل 4-1 شبكة تحتوي على موجهين وبينهما رابط عنق الزجاجه 51

الشكل 4-2 عدم تناسق عدد الاتصالات المقدر مع العدد الحقيقي في auto عندما يكون M صغيرا....55

الشكل 4-3 تناسق عدد الاتصالات المقدر مع العدد الحقيقي في auto عندما زيادة M 56

الشكل 4-4 امكانية تقدير طول الصف المناسب من عدد الاتصالات المارة.....57

الشكل 4-5 تحكم auto في طول الصف.....58

الشكل 4-6 طول الصف العامل المقدر بواسطة auto عند 100kbps.....61

الشكل 4-7 الحيز المستفاد منه من عرض النطاق 10Mb/s عند 100kbps.....62

الشكل 4-8 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم في خوارزمية auto عند 100kbps.....63

الشكل 4-9 طول الصف العامل المقدر بواسطة auto عند 200kbps.....65

الشكل 4-10 الحيز المستفاد منه من عرض النطاق عند 200kbps.....65

الشكل 4-11 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم عند 200kbps.....66

الشكل 4-12 طول الصف العامل المقدر بواسطة auto عند 300kbps.....68

الشكل 4-13 الحيز المستفاد منه من عرض النطاق 10Mb/s عند 300kbps.....69

الشكل 4-14 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم في خوارزمية auto عند 300kbps.....70

الشكل 4-15 الصف المقدر بواسطة auto ليتناسب مع عدد 30 اتصال 71

الشكل 4-16 auto تحدد الصف الذي يضمن الاستفادة من عرض النطاق عند 30 اتصال.....72

الشكل 4-17 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم في auto عند 30 إتصال.....72

الشكل 4-18 طول الصف المقدر بواسطة خوارزمية auto عند 70 اتصال.....73

الشكل 4-19 auto تحدد الصف الذي يضمن الاستفادة من عرض النطاق عند 70 اتصال.....74

الشكل 4-20 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم في auto عند 70 إتصال.....74

الشكل 4-21 طول الصف المقدر بواسطة خوارزمية auto عند 100 اتصال.....75

الشكل 4-22 auto تحدد الصف الذي يضمن الاستفادة من عرض النطاق عند 100 اتصال 76

الشكل 4-23 مقدار التأخير الذي تتعرض له الحزم في auto عند 100 اتصال.....76

الشكل 4-24 الحيز الذي يناله اتصالين في خوارزمية auto من بين 200 اتصال.....78

الشكل 4-25 الحيز الذي يناله اتصالين في خوارزمية auto من بين 30 اتصال.....78

الشكل 5-1 التأخير في منطقة عنق الزجاجه في Drop-Tail عند 20 حزمه.....81

الشكل 5-2 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه Drop-Tail عند 20 حزمه.....83

الشكل 5-3 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية RED عند 20 حزمه.....84

الشكل 5-4 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه RED عند 20 حزمه.....85

الشكل 5-5 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية Codel عند 20 حزمه.....86

الشكل 5-6 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه Codel عند 20 حزمه.....87

الشكل 5-7 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية auto عند 20 حزمه.....88

الشكل 5-8 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه auto عند 20 حزمه.....90

الشكل 5-9 التأخير الذي تفرضه كل الخوارزميات تحت الدراسه عند 20 حزمه.....90

الشكل 5-10 الحيز من عرض النطاق لإتصالين عند 20 حزمه.....92

الشكل 5-11 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف Drop-Tail عند 100 حزمه.....94

الشكل 5-12 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه Drop-Tail عند 100 حزمه.....95

الشكل 5-13 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية RED عند 100 حزمه.....96

الشكل 5-14 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه RED عند 100 حزمه.....97

الشكل 5-15 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية Codel عند 100 حزمه.....98

الشكل 5-16 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه Codel عند 100 حزمه.....99

الشكل 5-17 التأخير الذي تتعرض له الحزم داخل صف خوارزمية auto عند 100 حزمه.....100

الشكل 5-18 العدالة بين الاتصالات التي تمر عبر موجه auto عند 100 حزمه.....101

الشكل 5-19 التأخير الذي تفرضه كل الخوارزميات تحت الدراسه عند 100 حزمه.....119

الشكل 5-20 الحيز من عرض النطاق لإتصالين عند 100 حزمه.....104

قائمة الجداول

الجدول 5–1 الاستفاده من عرض نطاق عنق الزجاجه لكل واحدة من الخوارزميات تحت الدراسه.....111

الاختصارات

ACK	acknowledgement
ADT	Active Drop-Tail
AQM	Active Queue Management
Auto	Reducing Packets Delay in Routers Using Self Estimations of Queues Length
BDP	Bandwidth-Delay Product
Codel	Controlled Queue Delay
CHOKE	CHOose and Keep for responsive flows CHOose and Kill for unresponsive flows
FCFS	First Come First Served
FIFO	First In First Out
FRED	Flow Random Early Drop
RED	Random Early Detection
RTT	Round Trip Time
SRED	Stabilized Random Early Drop
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol