



بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة كوري

كلية الهندسة

قسم الهندسة الكهربائية والنظم الالكترونية

المستوي الرابع - الفصل الدراسي الثاني

اسم المقرر:

اتصالات وشبكات حاسوب 1

رمز المقرر: حسب 4210

اعداد : د. عبد الدائم محمد صالح

2021





المحاضرة رقم (6)

المواضيع الأساسية:

• طرق قياس الاداء في الشبكات

هنالك ثلاث عوامل اساسية تستخدم لقياس لقياس الاداء في الشبكات:

(1) زمن التأخر (Delay)

وسنرمز له بالرمز D وهو عبارة عن جملة الوقت المتستغرق منذ ان كان الفريم (Frame) جاهزاً للإرسال عند المرسل الى حين اكتمال عملية الإرسال والاستقبال.

(2) S: Throughput (carried Load)

بشكل عام، فإن الإنتاجية هي معدل الإنتاج أو معدل معالجة شيء ما. عند استخدامها في سياق شبكات الاتصال والحاسوب، مثل إيثرنت أو راديو الحزمة (Radio Packet) فالإنتاجية هي معدل تسليم الرسائل الناجحة عبر قناة اتصال. ونعني بها الكمية الكلية للبيانات المرسله بين النقاط. الحد الأقصى للإنتاجية هو مرادف بشكل أساسي لقدرة النطاق الترددي الرقمي. أربعة قيم مختلفة لها معنى في سياق "الإنتاجية القصوي"، وهي "الحد العلوي" لأنظمة متعددة. إنهم "أقصى قدر من الإنتاجية النظرية"، "أقصى إنتاجية قابلة للتحقيق (maximum achievable throughput)"، و "ذروة الإنتاجية المقاسة (peak measured throughput)" و "أقصى الإنتاجية المستدامة (maximum sustained throughput)". تمثل هذه هذه الكميات والعناصر المختلفة قياسات مختلفة لذلك يجب أن يتم استخدام نفس التعاريف عند مقارنة القيم "الحد الأقصى للإنتاجية" المختلفة. قد يؤدي حساب الإنتاجية الي قيم خاطئة تتغدي





100% في البيانات المضغوطة (compressed Data). إذا تم توسيم الاتصالات من خلال العديد من

الروابط في سلسلة البتات ، فإن الحد الأقصى لإنتاجية علي طول الوصلة (Link) تقريبا أقل من أو يساوي

أدنى معدل بت (bit rate) . تحدث الحالة المسماة بعنق الزجاجة (Bottle neck) عند أدنى مستوى

لتدفق بيانات بالوصلة.

معوقات الانتاجية (Throughput Limitation)

• محدودية الانظمة التماثلية (capacity and signal –to noise ratio)

• قدرة الانظمة الرفمية والدوائر الالكترونية

• تعددية الانظمة العاملة وعدد المستخدمين

رسم منحنى بين قيم S مقابل قيم D يودي الى (G) offer load
اي

S : الحمل الذي تم ارساله بنجاح (عدد الحزم التي تم ارسالها بنجاح)
G : الحمل الكلي المراد ارساله (المجموع الكلي للحزم المراد ارسالها)
Capacity : C

الفقد (Lost = 10 % of C) هو نسبة مئوية من السعه.

Lost: Percentage of capacity

$$S = C - \text{lost}$$

$$G - E = S$$

U : Utilization (3)

"الاستفادة" يعنى بها وسط الاتصال ، اي الحجم الحقيقي الذي تم استخدامه من سعة وسط
الاتصال. "الاستفادة" هي النسبة المئوية لعروض النطاق الترددي للشبكة التي يتم استهلاكها حاليا





بواسطة حركة مرور الشبكة. يكون الاستخدام في حالة (< 40%) إلى نقاط تباطؤ الشبكة (أو الفشل) والحاجة إلى تغييرات أو ترقيات في البنية التحتية للشبكة .

$$U = \frac{S}{C}$$

الزمن المستغرق لوصول الفريم يحسب كالآتي :

افرض الآتي:

R : Data Rate ,

d : Distance و

L: Frame Length

$$\begin{aligned} \text{Propagation velocity (v)} &= \frac{2}{3} \times \text{Light velocity} \\ &= 2 \times 10^8 \end{aligned}$$

عدد البتات على طول الخط (الوسط) (L^-) يمكن حسابها كالآتي:

$$L^- = \frac{R \times d}{v}$$

المعامل (a) يمكن حسابه كالآتي:

$$a = \frac{L^-}{L}$$

$$a = \frac{L^-}{L} = \frac{R \times d}{v \times L}$$

زمن الارسال هو الزمن الذي يمكن جهاز الارسال من ارسال كامل البيانات الى وسط الاتصال ويمكن حسابها

$$Tt = \frac{L}{R}$$

بينما زمن الانتشار يحسب بـ (Pt)، $\frac{d}{v}$





$$P_t = \frac{d}{v}$$
$$T_t = \frac{L}{R}$$

اذن المعامل (a) يمكن ان يحسب :

$$a = \frac{\text{Propagation time } \left(\frac{d}{v}\right)}{\text{transimtion time } \left(\frac{L}{R}\right)}$$

وبذلك تكون الانتاجية (S) حسب الاتي:

$$S = L / (P_t + T_t)$$

وبذلك تكون الاستفادة (U) حسب الاتي:

$$U = \frac{s}{R} = \frac{L / (P_t + T_t)}{R}$$
$$= \left[L / \left(\frac{d}{v} + \frac{L}{R} \right) \right] / R$$

ايضا يمكن ان تكون الاستفادة كدالة في المعامل (a) كالاتي:

$$U = \frac{s}{R} = \frac{1}{1 + a}$$

وطالما:

$$S = \frac{L}{(P_t + T_t)}$$

فانه يمكن حساب الانتاجية () كالاتي

$$S = \frac{1}{1 + a}$$

ايضا يتم استخدام المعامل (λ) :

$$\lambda = \frac{R}{1 + a}$$





مثال 1:

شبكة محلية مكونة من 4 اجهزة حاسوب موصولة بجهاز (Hub) 10mb/s المطلوب حساب الانتاجية (S) ومعدل الاستفادة (U) في حالة استخدام كيبيل بطول 90 متر وبرتوكول Ethernet.

Page | 6

$$U = \left[L / \left(\frac{d}{v} + \frac{L}{R} \right) \right] / R$$
$$U = \left[1500 / \left(\frac{90}{2 \times 10^8} + \frac{1500}{\frac{10}{4} \times 10^6} \right) \right] / \frac{10}{4} \times 10^6$$

$$a = \frac{\left(\frac{d}{v} \right)}{\left(\frac{L}{R} \right)}$$
$$= \frac{\left(\frac{90}{2 \times 10^8} \right)}{\left(\frac{1500}{\frac{10}{4} \times 10^6} \right)}$$
$$= 0.3$$

$$S = \frac{1}{1 \pm 0.3}$$
$$0.76$$

مثال 2:

شبكة محلية مكونة من 6 اجهزة حاسوب موصولة بجهاز (Switch) 10mb/s المطلوب حساب الانتاجية (S) ومعدل الاستفادة (U) في حالة استخدام كيبيل بطول 120 متر وبرتوكول Token ring.

$$U = \left[L / \left(\frac{d}{v} + \frac{L}{R} \right) \right] / R$$





$$U = \left[4500 / \left(\frac{120}{2 \times 10^8} + \frac{4500}{10 \times 10^6} \right) \right] / 10 \times 10^6$$

$$a = \frac{\left(\frac{d}{v}\right)}{\left(\frac{L}{R}\right)}$$

$$a = \frac{\left(\frac{120}{2 \times 10^8}\right)}{\left(\frac{450}{10 \times 10^6}\right)}$$

$$= 0.04$$

$$S = \frac{1}{1 + 0.04}$$

$$= 0.96$$

لاحظ الفرق عند استخدام بروتوكول مختلف او استخدام كيبيل بطول مختلف.

واجب 1:

شبكة محلية مكونة من 8 اجهزة حاسوب موصولة بجهاز (Hub) 10mb/s المطلوب حساب الانتاجية (S) ومعدل الاستفادة (U) في حالة استخدام كيبيل مجدول بطول 120 متر وبرتوكول Token ring. اعد نفس الحسابات في حالة استخدام بروتوكول Ethernet . كيف يمكن تحسين اداء الشبكة للاستفادة القصوي من عرض الحزمة المتاح (10mb/s).

واجب 2:

في الواجب اعلاه ايهما افضل للحصول علي اعلي استفادة وانتاجية تغيير البرتوكول ام الكيبيل ام طوله ام جهاز ال Switch ؟ وضح اجابتك بالارقام.





تستخدم المعايير التالية لقياس مستوى الاداء لبروتوكولات طبقة الشبكة:

معدل استلام الحزم (Packet Delivery ration (PDR):

يتم تعريف PDR لمجموع النسبة المئوية بين الحزم التي تم استلامها بنجاح Rx_i بواسطة المستقبل الي Page | 8 الحزم التي تم ارسالها من المصدر Tx_i :

$$PDR = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{Rx_i}{Tx_i}$$

حيث m العدد الكلي للوصلات .

زمن التأخير الكلي (End-to-end-delay (AD)

متوسط الزمن الازم لارسال الحزمة من المرسل وحتى المستقبل.

$$AD = \frac{1}{R_x} \sum_{j=1}^{Rx_i} tr_j - ts_j$$

حيث (j) رقم الحزمة (tr_j) الزمن الذي استقبلت فيه الحزمة (j) ، (ts_j) الزمن الذي ارسلت فيه الحزمة (j).

تستخدم عدة اجهزة وبروتوكولات لقياس الاداء في الشبكة و مراقبة الشبكة منها (Network Analyzer) , (Network Synsisther). ايضا تستخدم عدد من البرمجيات و الادوات لنفس الغرض.

يتبع في المحاضرة القادم <<<<

