جامعة تشرين
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية

ماده تصحيح مقرر المقانس الهاتفية
الفصل الثاني 2022-2023

قسم هندسة الاتصالات و الالكترونيات
السنة الرابعة اتصالات

السؤال الأول (10+6 درجة):

الطلب الأول: لتمثل معادلتي الجهل التام لخط نقل بتلهي بممانعة Z_0

حيث: V_g, I_g: جهد وتيار خرج خط النقل، V_0, I_0: جهد وتيار مدخل خط النقل، Z_0: الممانعة المميزة لخط النقل.

$\gamma = \alpha + j\beta$ ثابت الانتشار على طول الخط /.

2- يكافئ خط النقل على شكل دارة T عندما تكون كل من ممانعة

الخرج ممانعة الدخل تساوي الممانعة المميزة ولها الشكل:

$$Z_2 = Z_1 + \frac{Z_1(Z_0 + Z_1)}{Z_0 + Z_1 + Z_1}$$

لذلك لدينا من العبارة:

$$\frac{I_g}{I_0} = \frac{Z_1}{Z_0 + Z_1 + Z_1}$$

من العلاقة الثانية لخط النقل (علاقة التيار) وبما أن حالة الخط الملائم أي ممانعة الخرج $Z_g = Z_0$ & $V_g = Z_0 I_g$

وبالتالي:

$$I_0 = I_g ch\gamma l - \frac{V_g}{Z_0} Sh\gamma l = I_g ch\gamma l - I_g Sh\gamma l \Rightarrow \frac{I_0}{I_g} = ch\gamma l - Sh\gamma l = e^{-\gamma l}$$

نعوض في معادلة ممانعة الدخل للدارة المكافئة مع العلم أن $Z_2 = Z_0$ ثم نحسب علاقة الممانعة Z_1

$$Z_0 = Z_1 + e^{-\gamma l}(Z_1 + Z_0) \Rightarrow Z_0(1 - e^{-\gamma l}) = Z_1(1 + e^{-\gamma l}) \Rightarrow Z_1 = Z_0 \frac{1 - e^{-\gamma l}}{1 + e^{-\gamma l}} = Z_0 th\frac{\gamma l}{2}$$

عندما يصبح المقدار γl صغير جدا أي $\gamma l << 1$ أي طول الخط القصير يصبح مساويا القيمة الصغيرة وفق $th\gamma l \to \gamma l$

وتصبح قيمة الممانعة معطاة بالعلاقة:

$$Z_1 = Z_0 th\frac{\gamma l}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{ZY}\,\gamma l = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}\sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} = \frac{1}{2}Z = \frac{1}{2}(R + j\omega L)$$

أي نحصل على أثر حثي مع مقاومة متطابقة بطول الخط القصير وهي.

ب- يستخدم تأشير المسجلات من أجل الربط متعدد الوصلات في شبكة مقاسم متحكم بها بواسطة المسجلات registers controlled من أجل الربط متعدد الوصلات.

- يستقبل المسجل في المقسم الرئيس العنوان كمعلومات من المشترك الطالب ويرسلها كخانات متسلسلة

أنواعها: 1- التأشير المحصن En-block: ترسل إشارة العنوان المكالمة من مسجل إلى آخر كمسدس وحد من الأرقام إذا لا يتم إرسال أي إشارة حتى يستقبل العنوان بالكامل وهذا يعني وجود تأخير في تحليل الرقم

2- التأشير المتسابق Overlap: ترسل الأرقام بأسرع ما يمكن- قد ترسل بعض الأرقام قبل استقبال العنوان بالكامل وهذا يعني أن الرقم في هذا التأشير يحلل بأسرع منه في التأشير السابق وهذا يقلل من التأخير

- تتم هذه العملية داخل المقسم بنية تسلسل محتويات التأشير في المسجلات، للتلقي من التأخير ترسل المعلومات بشكل سريع عن طريق المسارات "i.e Routing" من المحطات التابعة عن آلية وصل- فصل Loop/Disconnect تكمن هذه الطريقة باستخدام أنظمة التأشير داخل الحزمة متعددة الترددات

السؤال الثاني (10+12 درجة)

1-1- يمثل مخطط شبكة اتصال داخلية خاصة لمشترك أول يسمى 1 مع مشترك 2 ينتميان إلى وتسمى

1- المشترك الأول Telephone set + جهاز للتلفون كامل الدارة الالكترونية مع مقسمين (1+1) 2&1

2- وصلة الترينكات بين المقسمين.

1- دارة جهاز تلفون الخط الثاني المكون من السماعة والميكروفون والمحولة AHC و...

وظيفة المحول: عند التكلم بميكروفون الجهاز تمر إشارة الكلام في الجزء الأولي من المحول A و B وباتجاهين متعاكسين مكونة دائرا متماثلا في الملف الثانوي C بالنتيجة لا تمر اشارة الكلام الى السماعة ولا تسمع صوت المتكلم (الدارة التفاضلية)

2- حلقة المشترك هي الحلقة المشكلة من الكوابل السلكية المزدوجة التي تصل بين الأجهزة الطرفية (المستخدمون، الهاتف، سماعة+ميكروفون) والمقسم المركزي أو المقسم الطرفي المحدد بالثنائية (B.L).

3- يعرف المقاومة المسموح بها لحلقة المشترك وتحدد المقاومة العظمى للحلقة بالعلاقة: $R_m = \frac{V_B}{I_C}$ أي لتمثل جهد تغذية المقسم مقسوما على التيار الأصغري الذي يعمل الميكروفون.

حيث: R_m المقاومة العظمى المسموح بها لحلقة المشترك، V_B جهد البطارية المقدم من المقسم ويمثل I_C التيار الأصغري المطلوب لتفعيل الميكروفون في جهاز الهاتف.

4- مقاومة الحلقة الكلية R_L أو ما يسمى حد المقاومة الكلية فتعطى بالعلاقة: $R_L = R_m - (R_B + R_T)$

حيث: R_B المقاومة التفريغية المقدمة من البطارية المقسم والتي تعني من دارة قصيرة في أسلاك حلقة المشترك بين المشترك والمقسم و R_T مقاومة جهاز الهاتف.

1-2- QS: M/M/1 الذي سيصف عمل نظام تحكم الكتروني مبرمج مركزي بعدد أماكن انتظار غير محدد (ذاكرات) ويقوم بالخدمة حسب ترتيب الطلبات الواردة بدون أولوية حيث:

الـ M الأولى تعني أن تدفق المعلومات الوارد من نوع التدفق البسيط (قانون بواسون)

الـ M الثانية تعني أن زمن الخدمة لتلبية يخضع لقانون التوزيع الأسي.

الـ 1 هناك نظام تحكم وحيد الاتجاه (الطلب يرد لجهاز خدمة واحد).

المراحل: 1- مرحلة استقبال النداءات الواردة عبر نسق الاستقبال. 2- مرحلة معالجة هذه النداءات: حيث يتم معالجة جميع النداءات المستقبلة لتحديد وجهاتها ومصادرها. 3- مرحلة ارسال اوامر التحكم وهي المرحلة النهائية التي تعطي أوامر الى الاجهزة حتى تحدد المسار وينتهي النداء.

المرحلة الأكثر أهمية هي مرحلة استقبال النداءات والتي لا يأخذ زمنها بالحسبان (ليست مهمة زمنيا) لأنها تمهيدا يتم بالمعالجة

2- يمثل علاقة زمن المكوث الكلية الوسطي للنداء في كل من مرحلتي المعالجة وارسال اوامر التحكم المعاملات: β زمن مكوث النداء S في المرحلة ; (المعالجة وارسال اوامر التحكم)

β عامل يحسب مشغولية نظام التحكم عند توافيل عدم الوصول للخدمة في الاستقبال والارسال و يجب أن يحقق $0<\beta<1$

Π مدة دور المقارنة والبحث لتقاط الاختلاف للمجموعات ضمن المرحلة (الاتصال S

$W(\Pi)$ الذي يعبر عن زمن الانتظار الوسطي لبداية الخدمة لأي طلب و على أي مرحلة و يعطى بالعلاقة

$$W(\Pi) = W_1(\Pi) + W_2(\Pi)$$

W_1 زمن الانتظار عند ارسال اوامر التحكم. W زمن الانتظار عند معالجة المعلومات

وهو الذي يحدد الأفضليات لأنه يحدد زمن المكوث في نسق الانتظار والتي يمثل التحكم بها والمتمثلة بـ عدم الفضليات المطلقة والفضلية نسبية

السؤال الثالث (19 درجة):

1-1- عندما في نظام يملك N تريك خروج ← في ساعة الازدحام يمكن تخديم فقط N مكالمة أي خلال الازدحام، فإذا بقي عدد الأدوات ثابتا على N يكون أداء النظام (الحاسب) وظائف مطلوبا وهذا ممثل بالشكل (a).

2-2- زيادة الأدوات بحيث تصبح أكبر من عدد التريكات خلال هذه الساعة حتى نصل إلى الإشباع يتم تخديم فقط N مكالمة وتعتبر جميع المكالمات التي تتجاوز عدد المكالمات المخدمة الكلية المساوية لـ N مكالمات راشة وتعتبر مكالمة فاشلة

– المكالمات الراشة (غير الناجحة) يستهلك جزءاً من وقت زمن معالجة المكالمات المخدمة، هذا يتعكس على عدد المكالمات الناجحة وبالتالي سينخفض عددها ويصبح المنحنى كما هو واضح في الشكل (b)

3-3- الحل المقترح: في هذه الحالة نطبق أو نستخدم نظام التحكم أو التحميل الزائد الذي يحد من عدد المكالمات الواردة إلى المعالج والتي تزيد عن طاقته وذلك برفض بعض العركة المقدمة له أو للمقدم ككل وإصبح المنحنى كما هو واضح في (c)) البرنامج أو التحميل الزائد يرفض

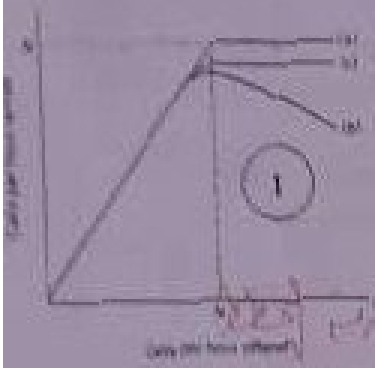
– نسق الوحدات التي للنظر المعالجة ويأخذ إجراءات من أجل تحديد أو تقصير هذا النسق إلى حدوده الأولية

يمكن أحد بعض الإجراءات الأخرى الأقل أهمية مثلاً:

1- عدم إكمال مهام (غير مهمة) صيانة وتهيئة، إخراج المكالمات غير المعلن عنها

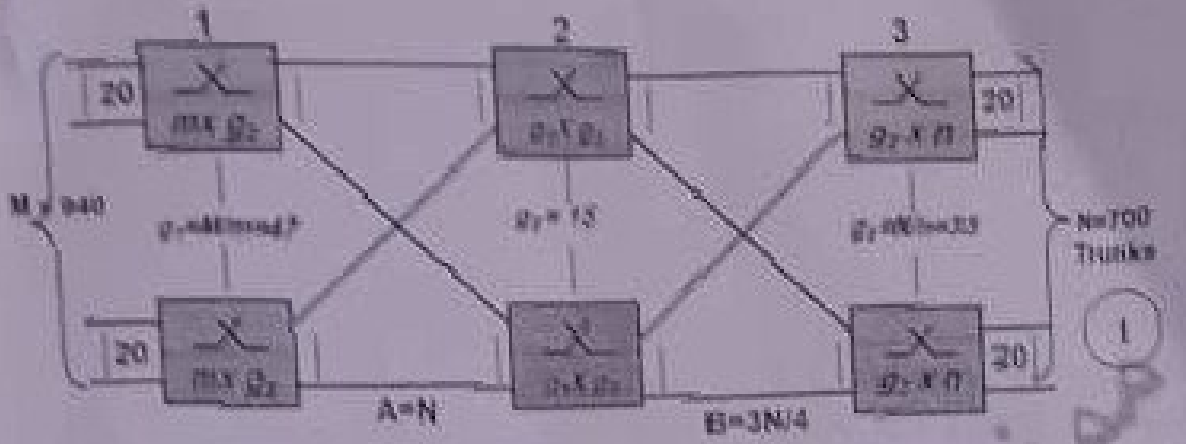
2- رفض أي احتمال لمكالمات جديدة

3- رفض كل المكالمات بعد حدوث حالة ما عدا المكالمات ذات الأولوية العظمى (طوارئ)



السؤال الرابع (15 درجة): حل المسألة:

1- ترسم الشبكة بشكل عام وتكتب كل المعطيات لحساب عناصر هذه الشبكة بكتب العلاقة العامة لعدد العقد الكلي



أنها المعادلات التالية:

$g_1 = M/n$ و $g_2 = N/n$

$g_1 * g_2 = 3N/4 \rightarrow g_1 = 3N/4g_2$ و $g_1 * g_2 = N \rightarrow g_2 = N^2/g_1$

لحساب n نكتب المعادلة العامة لحساب عدد الخط الكلي ونعوض المعادلات السابقة فنجد:

$Cn = ng_1 + g_1g_2 + g_2n = n\,3N/4n + 3n\,N/4 \rightarrow Cn = 7nN/4 + N^2/n$

لتشتق المعادلة الأخيرة بالنسبة لـ n ونساوي المشتق المحصول على النهاية الصغرى لعدد الخط ومنها نحسب n وفق:

$$\frac{dCn}{dn} = \frac{d}{dn}\left[\frac{7}{4}nN + \frac{N^2}{n}\right] = 0 \rightarrow \frac{7}{4}N - \frac{N^2}{n^2} = 0 \rightarrow n = \sqrt{\frac{4}{7}N} = \sqrt{\frac{4}{7}700} = 20$$

ب) يمكن حساب بقية المعاملات وفق: حساب عدد مبدلات المرحلة الثانية مثلا $g_2 = N/n = 700/20 = 35$

حساب عدد مبدلات المرحلة الثانية نكتب من العلاقات السابقة: مثلا $g_2 = 3N/4g_1 = 3*700/4*35 = 15$

حساب عدد مبدلات المرحلة الأولية نكتب من العلاقات السابقة: مثلا $g_1 = N/g_2 = 700/15 = 46.66 = 47$

حساب عدد قرنيات الدخل: $M = g_1 * n = 47*20 = 940$ نلاحظ أن الشبكة في شبكة ثلاثية هو مضاعف

عدد الممرات: مثلا $A = g_1 * g_2 = N = 700$ و $B = g_2 * g_3 = 3N/4 = 525$

لحساب عدد الخط الكلي:

نقطة $Cn = n g_1 g_2 + g_1 g_2 g_3 + g_2 g_3 n = 20*700 + 700*35 + 15*35*20 = 49275$

في المرحلة الثانوية يجب استخدام مبدلة بحيث عدد مداخلها يساوي عدد مبدلات المرحلة 1 ومخارجها يساوي عدد مبدلات المرحلة 3 لذلك نقترح مبدلة متناظرة $n_1 = n_3 = 47*47$

3- باستخدام شبكة الطلب الأول يكون الحل المقترح هو شبكة توصيل الجزائر للشبكة الثلاثية تحت حصول على عدد من القريبات وتصبح الشبكة مماثلة للشبكة الثلاثية، نزيد عدد قرنيات الخرج والدخل بحيث تتناظر كل شبكة ثانية بينها في الشبكة الثلاثية، مشكلتها ورغم زيادة قرنيات الخرج لكن الوصول لحالة الإحالة يكون سريعا، للحساب نجد:

عدد القريبات في الخرج مساويا إلى Output Erunels $3500/700 = 5$

وعدد قرنيات الدخل مساويا إلى Input Trunkes $5*940 = 4700$

عدد الممرات بين القريبات ومبدلات الدخل = عدد مبدلات الدخل × عدد القريبات

= عدد القريبات $= 5*47 = 1175$ ممر

عدد الخط الكلي للشبكة = عدد الخط الكلي للشبكة الثلاثية × عدد القريبات الكلي $= 5*49275 = 246375$ خط

انتهى سلم التصحيح

جزوس لخضر: بن السعيد بن صالح — الثلاثاء 2023/01/07