السؤال الأول : 20

1- ما نوع التبديل المستخدم في شبكات **Ethernet** و **ATM** مبينا حجم التروبسة في كل منها وحجم الاطار

شبكات تبديل الرزم تعتمد استخدام الاقنية و الدارات و المسارات الافتراضية مما يمكن من سهولة الادارة و دعم جودة الخدمة و دعم حجز الموارد و سهولة ادارة الاقنية المستخدمة

تستخدم في شبكات Ethernet تبديل الرزم packet switching - datagram

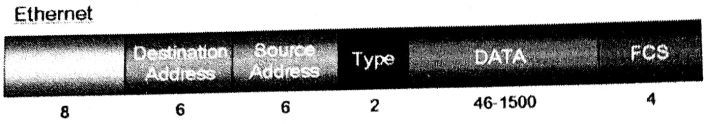
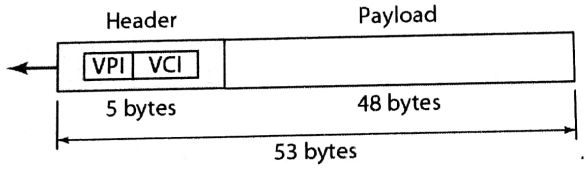


Figure 1. Basic Frame Fields



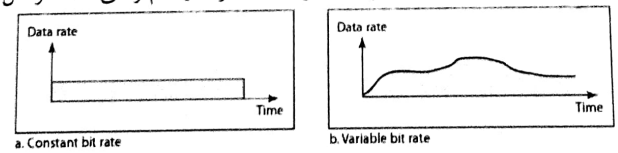
2- وضح باختصار اهم مزايا و مكونات شبكات **MPLS** و الخدمات التي تقدمها مقارنة بشبكة الانترنيت

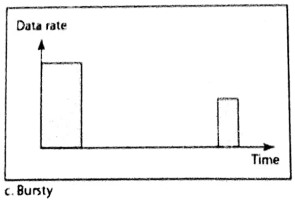
LER ; label edge router
LSR ; label switching router

LSP; label switching path

رسم بسيط يبين بنية الشبكة

3- ما هو **traffic** و ما علاقته ب congestion موضحا ماهو الازدحام و متى يحدث و هل يمكن التنبؤ به .





تسبب الحركة غير المنتظمة و غير الثابتة ازدحام الشبكة الامر الذي يسبب التأخير و انخفاض الانتاجية و بالتالي ضعف و انخفاض جودة الخدمة QoS يمكن التحكم بالحركة و تنظيمها باستخدام هندسة الحركة traffic engineering و خوارزميات leaky bucket و خوارزمية token bucket

يعتبر ضياع الرزم و تأخرها مؤشرا ، ضمنيا **emplicit** للازدحام

4- وضح مسؤولية الطبقات الاربعة الاساسية في نموزج الانترنيت

طبقة التطبيقات **application**: واجهة المستخدم مع الشبكة (تطبيقات الشبكة)

طبقة النقل **transport** مسؤولة عن نقل موثوق للبيانات من تطبيق او عملية لتطبيق او عملية process to process

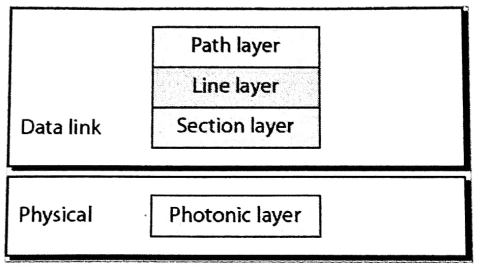
طبقة الشبكة **network** : ايصال البيانات من طرف لطرف end to end

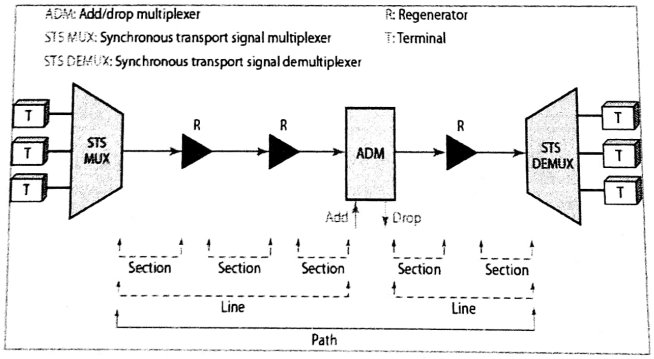
طبقة ربط البيانات **data link** نقل البيانات قفزة واحدة - single hope device to device

طبقة الفيزيائية **physical** : ترميز البيانات و سرعة المستقبل و ما يخص الاجهزة

السؤال الثاني : 15

1. وضح طبقات و تجهيزات شبكات **SONET** و ما انواع شبكاتها و كيف تتم حمايتها





2. ايجاد سرعة الحامل **STS-192** و ما زمن اطار هذا الحامل و ما معدل rate بيانات المستخدم **user** فيه

STS-192 like other STS signals, sends 8000 frames per second. Each STS- 3 frame is made of

R (STS-3) = 8000 9.(192 .90) .8 = 9953.280 Mbps
by (3 × 90) bytes. Each byte is made of 8 bits. The data rate is
the duration of an STS-1, STS- 3

, or STS-n frame is the same and equal to 1/8000 s, or 125 μs

R (STS12) = 8000 9.(3.90) .8 = 622.080 Mbps
by (12 × 90) bytes. Each byte is made of 8 bits. The data rate is

, or STS-n frame is the same and equal to 1/8000 s, or 125 μs

R (STS192) = 8000 9.(192.86) .8 = y Mbps user data rate
Control data rate = 9953.280 Mbps – y Mbps = 27648 Mbps

$$\text{STS-1 user data rate} = 8000 \times 9 \times (1 \times 86) \times 8 = 49.536 \text{ Mbps}$$

3. ما اهم الفوارق المميزة بين شبكات **TETRA** و **GSM**

نظام GSM نظام اتصالات عام و عالمي مقارنة مع TETRA الخاص (الطوارئ)
نظام GSM نظام

السؤال الثالث 15

يستخدم الترميز **CRC** لترميز البيانات الممثلة بكثير الحدود $x^4 + x^3 + x^0$ و استخدام **CRC p(x)** = $x^4 + x^2 + x^0$

والمطلوب :

1. اوجد الرسالة المرمزة المرسلة مبيننا مقدرة ها الترميز في التحكم بالاخطاء **error control**.

الرسالة المرمزة المرسلة **11001+remaider**
يفترض عند المستقبل ان تكون عملية التقسيم بدون باقي
يستخدم هذا الترميز مع بروتوكولات الطبقة الثانية **data link** و هو يكشف الخطأ بفاعلية عالية و لا يصححه بل يستخدم **ARQ**

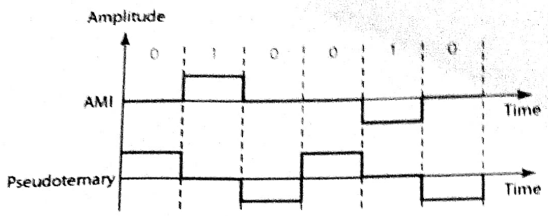
اذا لزم .

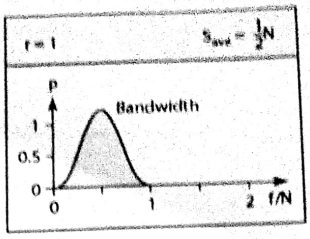
1. ما نوع كشف الخطأ المستخدم على طبقة النقل و كيف يعمل باختصار و ما المقصود ب **ARQ**
2. .

نوع كشف الخطأ المستخدم على طبقة النقل chick sum يتم فيه الجمع الثنائي للبيانات المرسلة(الرسالة المرسلة) و اخذ متمم complementary
وارساله مع البيانات و عند المستقبل يتم جمع كل مايصل يجب ان يكون صفرا في حالة عدم وجود خطأ
عند وجود خطأ يمكن للمستقبل طلب البيانات ثانية

المقصود ب **ARQ** **automatic repeat request**

3. كيف يرمز ترميز **pseudo ternary** المعطيات و ما ميزاته و ما نقطة ضعفه و اقترح طريقة لحلها .





Bipolar-AMI •

- — zero represented by no line signal
- — one represented by positive or negative pulse
- — one pulses alternate in polarity
- — No loss of sync if a long string of ones (zeros still a problem)
- — No net dc component
- — Lower bandwidth
- — Easy error detection

- Bipolar With 8 Zeros Substitution AMI طريقة التغلب على نقاط ضعف
- Based on bipolar-AMI
- If octet of all zeros and last voltage pulse preceding was positive encode as 000+-0-+
- If octet of all zeros and last voltage pulse preceding was negative encode as 000-+0+-
- Causes two violations of AMI code
- Unlikely to occur as a result of noise
- Receiver detects and interprets as octet of all zeros

السؤال الرابع : 15

شبكة لاسلكية سرعتها **1Gbps** تستخدم خوارزمية **stop and wait** فاذا علمنا ان الاطار الاول يصل بعد زمن **3 µS** وان الاشعار الخاص بهذا الاطار يصل بعد **2 µS** من زمن وصوله و المطلوب :

1. اوجد طول الاطار و معدل ارسال الاطر و الانتاجية **throughput** و ما اهمية ترقيم الاطر .

$T_t = L / 1.10^9 = 1\ \mu s$

$L = 1kb$

$RTT = T_r + 2T_p = \quad = 5\ \mu s$

Frame rate = frame / 5 µs

$T_t = L / 1.10^9 = 1\ \mu s$

$\mathbf{L = 10^9 . Tt = 10^9 . 1\ \mu s = 10^3\ b}$

Throughput = frame / 5 µs . 10^3 b 1/5 Gbps

2. اوجد سرعة المرسل و المسافة بين المرسل و المستقبل .

R = 1G bps

$T_p = d / 3.10^8 = 2\ \mu s$

3. اوجد حجم النافذة المناسب و معدل الاطر اذا تم استخدام **sliding window**

Window size – RTT/ tr = 5 μs/1 μs = 5 frame

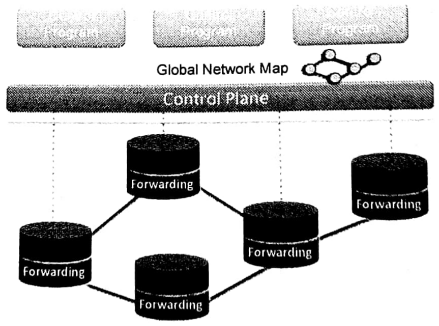
Throughput = 5 frame / 5 μs , 1 frame / = 1 Gbps

السؤال الخامس : 15

1 – وضح باختصار شبكات SDN و بنيتها مع الرسم ما اهم مزايا هاذه الشبكات و ما الغاية من استخدامها .

A network in which the control plane is
physically separate from the data plane.
And A single (logically centralized) control plane controls several forwarding devices.

Software Defined Network (SDN)



2– وضح مفهوم التجريد abstraction و الافتراضية virtualization في شبكات **SDN**

Control program operates on view of network
Input: global network view (graph/database)
Output: configuration of each network device
Control program is not a distributed system
Abstraction hides details of distributed state

Consider a multi-tenant datacenter
Want to allow each tenant to specify virtual topology
This defines their individual policies and requirements
Datacenter's network hypervisor compiles these virtual topologies into set of switch configurations
Takes 1000s of individual tenant virtual topologies –
Computes configurations to implement all simultaneously –
This is what people are paying money for....

Enabled by SDN's ability to virtualize the network –

3 – وضح : **NAT – anycast – – resource reservation – port number**

NAT network address translation ترجمة عناوين الشبكة و هي تقنية تساهم في توليد عدد من العناوين المحلية الداخلية ليست عالمية اي لا تراها الموجهات

anycast – نوع من العنونة المستخدمة مع البروتوكول **IP6** حيث تسلم الرسالة الى اي من عناصر المجموعة

resource reservation حجز الموارد و هي امكانية الشبكة في حجز الموارد اللازمة للمشتركين بما يضمن جودة الخدمة

port number : – عنومتة المنافد المستخدمة على طبقة النقل لتميز الخدمات او التطبيقات

د. عبد الكريم السالم

9 - 7 - 2024

-1