

COMPUTER NETWORK - First Homework ANSWERS

1-) **a.** Four level digital sinyals

Nyquist theorem Max data rate = $2 * H * \log_2 V$ bits /sec

$$= 2 * 11961000000 \text{ Hz} * \log_2 4 = 4.7844 = \text{kbps.}$$

b. $S/N = 20 \text{ Db}$

$$10\log_{10} S/N = 20$$

$$S/N = 10^2 = 100$$

Max. data rate = $B. \log_2(1 + \frac{S}{N})$ bits/sec

$$11961000000 * \log_2(101) \text{ bits/sec}$$

$$= 7.9636 \text{ kbps.}$$

2-) **a.**

ADSL : ADSL (Asimetrik Sayısal Abone Hattı) Asymmetric Digital Subscriber Line mevcut telefonlar için kullanılan bakır teller üzerinden yüksek hızlı veri, ses ve görüntü iletişimini aynı anda sağlayabilen bir modem teknolojisidir. Yukarıdaki açılımı ile ADSL, standart telefon görüşmeleri ile aynı anda, yüksek hızda veri geçirilebilen telefon hattını ifade eder. Asimetrik kelimesi ise veri alım (download) ve veri gönderim (upload) hızlarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Telefon hatlarının bu şekilde kullanılmasını sağlayan teknoloji de ADSL teknolojisi olarak anılmaktadır. En düşük frekanslar “baseband” olarak adlandırılır. Üst baseband yukarı akış kanalına yerleştirilir ve bunun üstünde en yüksek frekanslarda aşağı akış kanalı yerleştirilir. Baz uç sinyali ADSL sinyallerinden ayırmak için müşteri ucunda POTS Splitter denen bir cihaz kullanılır, böylece bir telefona diğeri de ADSL modem veya yönlendiriciye bağlanır.

Cable : Kablo modem olarak bilinir. Kablo modemleri, öncelikli olarak bir HFC ve RFoG ağının yüksek bant genişliğinden yararlanarak, kablolu İnternet şeklinde geniş bant internet erişimi sağlamak için kullanılır . Kablolu internet Kablo Modem Sonlandırma Sistemi'ni (CMTS) kullanır . Müşteriye doğru akış yönünde akan ve internete doğru akış yönünde akan veriler, aynı kablo üzerinde birlikte bulunabilmeleri için farklı radyo frekanslarını kullanır. Aşağı yönde ise analog bir televizyon kanalının frekans spektrumu değeri veri kullanımına ayrılmıştır. Bu kanal 38 Mbps'ye kadar taşıyabilir. Yukarı akış kanalı tipik olarak spektrumda daha düşük bir frekansta yerleştirilir ve yaklaşık 27 Mbps taşıyabilir.

b. ADSL ile, her abonenin kendi özel kanalı vardır. Kanal genellikle kablo kanallarından daha yavaştır ve gerçek hız, onu taşıyan telefon hattının uzunluğuna ve uzunluğuna tabidir. Ancak, telefon hattının sağlayabileceği hızı öğrendiğimizde, komşunuzun ne yaptığından bağımsız

olarak bu hızın tutarlı ve istikrarlı olduğunu görebiliriz.Yavaş olmasına rağmen istikrarli bir teknoloji olması kullanımı için önemli bir avantajdır. Cable ile, birçok müşterinin paylaştığı ortak bir kanal vardır. Bu, aşağı akış kanalında bize doğru akan verilerin, sunum alanındaki diğer tüm müşterilerle karıştırıldığı anlamına gelir. Servis alanındaki toplam kullanım talebi, paylaşılan alt kanalda mevcut olan bant genişliğinden daha az olduğu sürece, iyi bir performans söz konusudur. Akış yönündeki kanal üzerindeki talep kapasiteyi aştığında, tıkanıklık meydana gelir ve her müşterinin ulaşabileceği maksimum hız sınırlıdır. Bu sebeple adsl cable dan bu özelliğiyle daha tercih edilebilir.

c. Cable da senkronizasyon oranları sabittir ve sinyaller mesafe ile bozulmaz.Ancak ADSL de hizmetin sağlandığı santralden uzaklaştıkça bağlantı hızı düşer.Hızlı olması daha büyük hacimli verilerin taşınmasını sağlar.Bu nedenle cable modemlerde performans açısından sıkıntı yaşamazken beklentimizin karşılandığını da görürüz.Ancak ADSL de bunu pek görememekteyiz.Örneğin max indirme hızı 25 mbit/s ve yükleme hızı 35 mbit/s ye kadar çıkabileceğini gördüğümüz ADSL bu koşulları sadece santrale yakın bir mesafedeyken sağlamaktadır.Bu da beklenen performansı düşürmektedir.

d.Tanımladığım kullanıcı setleri seçimini adsl e göre yaptığımda adsl internet bağlantısını şu şekilde yapabilir: Bir ADSL bağlantısının çalışması için, telefonun bir bakır kablo bağlantısıyla doğrudan telefon santraline bağlanması gerekir. Mesafenin çoğu şehir sakinleri için sorun değil, fakat kırsal sakinler için daha büyük bir sorun oluşturur. Ayrıca, bağlantının herhangi bir kısmı dijital olduğunda, örneğin bir pano aracılığıyla, ADSL çalışmayacaktır. PABX'lere sahip işletmelerdeki insanlar için, çoğu faks hattı anahtardan bağlanmaz ve ADSL için uygun olmayabilir. Dolayısıyla, coğrafi olarak değişime yakın olan kullanıcıları tercih etmekten kaçınmak için, taşıyıcılar tüm kullanıcılara aynı hızı sunmayı seçer.User set olarak bir cable ile internet bağlantısı yapıldığında ise şu şekilde durumlar mevcuttur fiber ağlar internet erişimini hızlandırmak için araçlarınız olabilir.Ancak internetin kullanıldığı binaya kablo takılmamışsa, onu takmak, kurumun veya şirket yöneticisinin işbirliği gerektirir.Kablonun zaten yüklü olduğu binalarda bile, binanızdaki ekipmanın türüne bağlı olarak, kabloyu İnternet bağlantısı olarak kullanamayabilirsiniz.

4-) a.

Error correction(Hata Düzeltme) , hataların tespiti ve orijinal, hatasız verilerin yeniden yapılandırılmasıdır. Hata tespiti ve düzeltmesi yapmak için genel bir fikir , bir mesaja, alıcının teslim edilen mesajın tutarlılığını kontrol etmek ve bozulmaya karar verilen verileri kurtarmak için kullanabileceği bir fazlalık (yani, bazı ekstra veriler) eklemektir . Hata bulma ve düzeltme şemaları sistematik veya sistematik olmayan olabilir : Sistematik bir şemada, verici orijinal verileri gönderir ve bazılarını göre veri bitlerinden türetilen sabit sayıda *kontrol bitleri* (veya *eşlik verileri*) ekler.Sadece bir hata tespiti gerekiyorsa, bir alıcı, alınan veri bitlerine aynı algoritmayı uygulayabilir ve çıkışını alınan kontrol bitleriyle karşılaştırabilir; Değerler uyuşmazsa, iletim sırasında bir noktada bir hata oluştu. Sistematik olmayan bir kod kullanan bir sistemde, orijinal ileti en az orijinal ileti gibi çok sayıda bit içeren kodlanmış bir iletiye dönüştürülür.Hata tespit etme ve düzeltme kodları genellikle *rastgele-hata tespit / düzeltme* ve *patlama-hata tespit / düzeltme* arasında ayırt edilebilir . Bazı kodlar, rastgele hataların ve patlama hatalarının bir karışımı için de uygun olabilir.Hata düzeltme pek çok yolla yapılabilir.Bunlar:

Tekrar kodları : Bir *yineleme kodunu* hatasız iletişim sağlamak için bir kanal boyunca bit tekrar bir kodlama şemasıdır. Aktarılabacak bir veri akışı verildiğinde, veriler bit bloklarına bölünür. Her blok önceden belirlenmiş sayıda kez iletilir. Örneğin, "1011" bit desenini göndermek için dört bit blok üç kez tekrarlanabilir, böylece "1011 1011 1011" üretilir. Bununla birlikte, eğer bu on iki bit desen "1010 1011 1011" olarak alındıysa ilk blok diğer ikisinden farklıysa bir hatanın meydana geldiği belirlenebilir.

Parite bitleri : Bir *eşlik biti*, sonuçtaki set bitlerinin sayısının (yani, değer 1 ile bitlerin) çift veya çift olması için bir grup kaynak bitine eklenen bir bittir. Bu, çıktıdaki hataların tek veya herhangi bir tek sayıyı (yani, üç, beş, vb.) tespit etmek için kullanılabilecek çok basit bir şemadır. Eşit sayıda bit sayısı, veriler hatalı olsa bile eşlik biti görünecektir.

Checksum : Bir mesajın bir *sağlama* toplamı, sabit bir kelime uzunluğunun (örneğin, bayt değerleri) mesaj kod kelimelerinin modüler bir aritmetik toplamıdır. Sağlama şemaları, eşlik bitlerini, sayıları kontrol et ve uzunlamasına fazlalık denetimlerini içerir.

Error Rate : bir iletim sisteminde hataların meydana gelme oranı olarak tanımlanır. Bu, belirtilen sayıda bit dizisinde oluşan hataların sayısına doğrudan dönüştürülebilir. Bit hata oranının tanımı basit bir formüle dönüştürülebilir:

Verici ve alıcı arasındaki ortam iyi ve sinyal gürültü oranı yüksek ise, bit hata oranı çok küçük olacaktır ve genel sistem üzerinde farkedilir bir etkiye sahip değildir. Ancak, gürültü tespit edilebilirse, o zaman bit hata oranının dikkate alınması gerekebilir.

Hata Oranı = Hata Sayısı/Gönderilen Toplam Bit Sayısı

Bir veri kanalının bozulmasının ve karşılık gelen bit hata oranının ana nedenleri, BER gürültü ve yayılma yolundaki değişikliklerdir (radyo sinyal yollarının kullanıldığı yerlerde). Her iki etki de onlara rasgele bir öge, bir Gauss olasılık fonksiyonunu izleyen gürültü, yayılma modeli ise bir Rayleigh modeli izler. Bu, kanal özelliklerinin analizinin normal olarak istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak gerçekleştirildiği anlamına gelir.

b.

0xF6B0		C1, C2, C3, C4, C5 test bitlerini bulandırmak için tek 1'ler olarak seçildi.	
1111	0110	1011	0000
21	10101 → m16	C1 → m1 ⊕ m2 ⊕ m4 ⊕ m5 ⊕ m7 ⊕ m9 ⊕ m11 ⊕ m12	
20	10100 → m15	⊕ m14 ⊕ m16 → 0 //	
19	10011 → m14	C2 → m1 ⊕ m3 ⊕ m4 ⊕ m6 ⊕ m7 ⊕ m10 ⊕ m11 ⊕ m13 ⊕ m14	
18	10010 → m13	→ 1 //	
17	10001 → m12	C3 → m2 ⊕ m3 ⊕ m4 ⊕ m6 ⊕ m9 ⊕ m10 ⊕ m11 ⊕ m15	
16	10000 → C5	m16 → 1 //	
15	1111 → m11	C4 → m5 ⊕ m6 ⊕ m7 ⊕ m8 ⊕ m9 ⊕ m10 ⊕ m11 → 0 //	
14	1110 → m10	C5 → m12 ⊕ m13 ⊕ m14 ⊕ m15 ⊕ m16 → 0 //	
13	1101 → m9		
12	1100 → m8		
11	1011 → m7		
10	1010 → m6		
9	1001 → m5		
8	1000 → C4		
7	0111 → m4		
6	0110 → m3		
5	0101 → m2		
4	0100 → C3		
3	0011 → m1		
2	0010 → C2		
1	0001 → C1		

① 111 0110 1011 0000
c₁c₂c₃ c₄ c₅

1, 2, 4, 8 ve 16. bitlerle
karşılaştırılır.

c₁ = 0 \neq 1 hatalı bit budur.

c₂ = 1 ✓

c₃ = 1 ✓

c₄ = 0 ✓

c₅ = 0 ✓

Doğru Hali

0111 0110 1011 0000

0x76B0