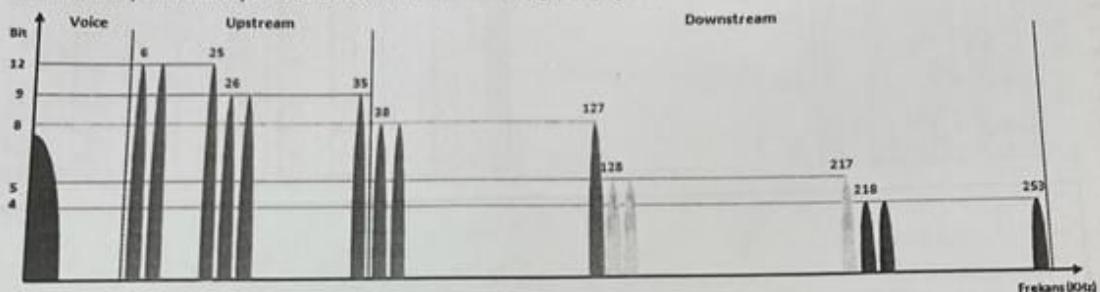


S1. Hamming kodlaması kullanılan bir iletişim sisteminde, alıcı taraf **011111011110010** ($p_1, p_2, \dots, d_9, d_{10}$ diziminde) (d =data bitleri, p =kontrol bitleri) bit dizisini aldığına göre alıcı taraftaki işlemleri yapınız ve bit hatası varsa bulunuz. Hata varsa ilgili biti düzelterek, yoksa normal işlem yaparak salt veriyi (sadece veri bitlerini) gösteriniz (20P)

S2. ADSL DMT frekans spektrumunda, her biri 4000 Hz (standarttaki değeri 4.3125 kHz'dır, işlem kolaylığı için 4000 Hz tercih edilmiştir) band genişliğine sahip ilk 6 kanal ses iletişimine, sonraki 32 kanal upstream iletişim ve geri kalan 218 kanal da downstream iletişimine tahsis edilmiştir. Upstream ve Downstream'de genel modülasyon için aynı aynı 2'şer kanal ayrılmıştır, aşağıdaki şekilde gösterilememiştir ve bunlardan iletişim yapılmamaktadır. İletim ortamındaki sinyal yayılıaması farklı frekanslarda / kanallarda sembol başına düşen bit sayısını değişken kılmaktır ve buna bağlı olarak Upstream ve Downstream frekans kanalları için kanal başına düşen bit sayıları aşağıdaki grafikteki (x ekseninde frekans, y ekseninde bit sayısı ve kanal üzerinde kanal numarası) gibi oluşturduğu kabul edilmektedir.



- Yukanda verilen şekilde göre toplam upstream bit hızını bulunuz. Sembol başına düşen bit sayısı farklı olan her bir kanal için SNR değerini ve modülasyon türünü hesaplayınız.
- Yukanda verilen şekilde göre toplam downstream bit hızını bulunuz. Sembol başına düşen bit sayısı farklı olan her bir kanal için SNR değerini ve modülasyon türünü hesaplayınız.
- Yukarıdaki maddelerde verilenlere göre FDM kullanarak gerçekleştirilen DMT modülasyon tekniği için bütün sistem konfigürasyonunu çiziniz?

S3. 10 Mbps'lik paylaşımı bir Ethernet ağında 4 düğüm aynı anda hattı boş görüp (iletisinin ilk istek zamanı – aşağıdaki şekilde T anı) veri göndermek istemektedir. Bu durum sonucunda bir çarpışma meydana gelmeyecektir ve düğümler, çarpışma sonucu kullandıkları ikili Eksponansiyel Geri Çekimle algoritmasına (Binary Exponential Backoff) göre tablodaki rastgele sayıları üretmektedirler. Ayrıca bu düğümler aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- İkinci düğüm **100 bayt**, üçüncü düğüm **200 bayt**, birinci ve dördüncü düğüm **64 bayt** bir Ethernet çerçevesi (başlık + veri + kuyruk toplamı) transfer etmektedir.
- Slot zamanı **512 bit** zamanından, çerçeveler arası boşluk **96 bitten** ve çarpışma (jamming) sinyali de **32 bitten** oluşmaktadır.

1ND	2ND	3ND	4ND	Düğümler	1ND	2ND	3ND	4ND	T	Zaman
1	0	1	1							
2	-	3	2							
3	-	-	5							

Yukarıdaki bilgilere ve tablodaki rastgele üretilmiş sayılarla bağlı olarak (25P):

- 4 düğümün geçirdiği evreleri gösteren zaman boyutundaki şeklinizi, zamanları toplayarak yazınız ve verisini göndermek istediği an (T) ile gönderme işleminin tamamlandığı an arasındaki zaman farkını bulunuz?
- Her bir düğümün meşguldelenmesi dolayısıyla beklenen zamanını bulunuz?

Not1: Soruda istenenleri cevaplayabilmek için Ethernet protokolünün gönderme ve alma algoritmalarını dikkate alın!

Not2: İletim hataları ihmal edilip, yayılma gecikmesi önemsenmemektedir. Bu tablo, düğümlerin iletişimlerini tamamladıktan sonra tekrar iletişim isteklerinin olmadığı ve bu 4 düğüm paketinin de iletişimleri tamamlanmadan ağıda bulunan diğer düğümlerin iletişim isteklerinin olmadığı kabul edilerek hazırlanmıştır.

S4. Bir senkron TDM sisteminde alıcı taraftaki bir çözücü (demultiplexer) **1** gelen hat ve **n** adet eşit çıkış linkine sahiptir. Gelen hat üzerinde çerçeveler **512000 bps**'lik bir bit hızı ile çözücüye varmaktadır. Her bir çerçevenin başlangıcında **8 bitlik** kontrol verisinin kullanıldığı, her bir zaman aralığının (her bir kaynağın veri birimi) tam olarak **10 bitlik** boyutu sahip olduğu ve her bir çıkış linkinin hızı da **40000 bps** olarak kabul edilmektedir. Verilen bu bilgilere göre bit olarak her bir linkteki örnek sayısı, TDM çerçeve sayısı, TDM çerçeve süresini, TDM çerçeve boyutunu ve çıkış link sayısını (**n**) bulunuz? (25P)