

S1. Cevap kağıdındadır.

S2 ve S3 için kullanılacak topoloji cevap kağıdındadır.

S2. Aşağıdaki soruları verilen topolojiye göre cevaplandırınız? (35P) (ÖÇ:1, 3, 4)

- Yukarıda verilen topolojide kaç adet çarpışma etkisi alanı (collision domain) ve yayın etkisi alanı (broadcast domain) bulunduğunu belirtiniz?
- Tüm sistemin yeni enerjilenmesinden hemen sonraki bir  $T_x$  anında PC6'dan PC4'e, hemen arkasından bir  $T_x$  anında PC8'den PC5'e ve hemen arkasından bir  $T_x$  anında da PC5'den PC5'e bir çerçeve gönderilmek istendiğinde ilgili cihazlar üzerinde oluşan tabloyu yazınız? Her bir iletim esnasında üretilen Ethernet çerçevesini alan düğümlerin isimlerini yazınız. (PCx değerleri MAC adresi olarak kabul edilebilir.  $T_x$ ,  $T_y$  ve  $T_z$  anları arasındaki fark çarpışma oluşturmaya bir zaman aralığına sahiptir).
- Her bir düğüm başarılı bir iletim gerçekleştirdikten sonra Hub1, Hub2, Anahtar1, Anahtar2 ve Anahtar3 cihazları üzerindeki iletim tablolarını (forwarding table) yazınız?
- PC'lere IP adreslerinin de atandığı kabul edilirse, verilen topoloji içerisinde ARP tablosunun hangi düğümler/ cihazlar üzerinde oluşturulmuş olduğunu belirtiniz?
- Tüm düğümlerin başarılı bir iletim yapmasının arandığı topolojideki Anahtarların Full Duplex (Tam Çift Yönlü) yerine Half Duplex (Yarı Çift Yönlü) olması durumunda:
  - PC9'dan PC10'a ve aynı anda PC6'dan PC8'e bir çerçeve gönderilirse,
  - PC2'den PC3'e ve aynı anda PC6'dan PC5'e bir çerçeve gönderilirse,
  - PC9'dan PC6'ya ve aynı anda PC4'den PC5'e bir çerçeve gönderilirse,
  - PC4'den PC8'e ve aynı anda PC1'den PC2'ye bir çerçeve gönderilirse,
 çarpışma olup olmadığını (VARİYOK) şeklinde yazınız

S3. Verilen topolojideki PC'lerden PC1, PC2 ve PC3'ün aynı zamana denk gelen bir  $T_x$  anında Tablo1'de verilen hedeflere iletim istekleri (çerçeve gönderme) yaptıkları varsayılmaktadır. Düğümlerin iletim istekleri sonucunda oluşan çarpışma durumunu çözmek için İkili Eksponansiyel Gen Çekilme algoritmasına (Binary Exponential Backoff) ve aşağıda verilen özelliklere göre Tablo2'deki rasgele sayıları üretmişlerdir. (40P) (ÖÇ:1)

- 10 Mbps'lık paylaşımı bir Ethernet ağına, PC1 ve PC3 132 baytlık kullanıcı verisi transfer ederken PC2 46 baytlık kullanıcı verisi (payload) transfer etmektedir.
- Slot zamanı 512 bit zamanıdır. Çerçeveler arası boşluk 96 bitten ve çarpışma (jamming) sinyali de 32 bitten oluşmaktadır.

Tablo1

Zaman Dilimi	Gönderen1	Alan1	Gönd2	Alan2	Gönd3	Alan3
$T_x$	PC1	PC8	PC2	PC8	PC3	PC8

Tablo2

PC1	PC2	PC3
1	1	1
1	3	3
-	2	5

Düğüm

PC1: 1 Nolu Düğüm

PC3
PC2
PC1

$T_x$  Zaman

- Yukarıda verilen bilgilere ve tablodaki rastgele üretilmiş sayılara bağlı olarak; her bir düğümün çarpışmadan dolayı bekleme zamanını, hattın meşgul olmasından dolayı bekleme zamanını ve verisini göndermek istediği an ( $T_x$ ) ile gönderme işleminin tamamlandığı an arasındaki zaman farkını bulunuz ve bu 3 düğümün geçirdiği evreleri gösteren zaman boyutundaki çizelgeyi çizin? (30P)
- (a) şıkındaki bulunan zaman boyutundaki çizelgeye göre PC2 iletimini tamamlar tamamlamaz PC4 düğümü (yeni düğüm) 46 baytlık kullanıcı verisi ile iletim yapmak isterse PC3 ve PC4 düğümlerinin iletim durumları ve sürelerinin ne olacağını yorumlayınız ve belirleyiniz. (5P)
- Tablo 2'de verilen senaryoda PC2 düğümünün 46 bayt kullanıcı verisi yerine 132 bayt kullanıcı verisi gönderdiği kabul edilirse b) şıkını tekrar değerlendiriniz. (5P)

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

Not2: İletim hataları ihmal edilip, düğümlerin arasındaki mesafeler ve yayılım gecikmesi önemsenmemektedir. Bu tablo, düğümlerin iletimlerini tamamladıktan sonra tekrar iletim isteklerinin olmadığı kabul edilerek hazırlanmıştır.

Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK, Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYE

Süre 90 dk., Başarılar, Notlar kapalı, hesap makinesi kullanılmayacak olup, soru kağıtları toplanacaktır.