u.multinet.co.il

שאלות בעייתית:
17.א.iv.

1. ד
2. ה
3. ב
4. ג
5. א (בהנחה שהתכוונו ל- 200 OK ולא ל- 100).
6 ב
7. ג (לפי פתרונות ממבחנים אחרים, אבל לא למדנו מה זה DLSR)
8 ה
9 ד
10 (לא למדנו MFC)
11 ג
12 ג+ה
13 ד
14 ג
15 א
16 ד

17.
א.
i. בשיטה אחת ציר ה- x הוא הזמן, ציר ה- y הוא האמפליטודה ורואים את עוצמת הגל לאורך הזמן.
בשיטה השניה שנקראת ספקטרום, ציר ה- x הוא התדר, ציר ה- y הוא האמפליטודה.
ורואים בזמן נתון את עוצמת הגלים בכל תדר.
ii. שיטה 1 - גל סינוס בגובה 8 (עד 8-) עם אורך מחזור של 0.5 מילישניה ובזמן 0 הוא בגובה 8
ומתחיל לרדת.
שיטה 2 - אנך בגובה 8 מעל ערך 2 Khz בציר ה- x.
iii. בזמן 0 לדגימה יהיה ערך 8.,
בזמן 0.125 מילישניות, לדגימה יהיה ערך 0.
בזמן 0.25 מילישניות, לדגימה יהיה ערך 8-
בזמן 0.375 מילישניות, לדגימה יהיה ערך 0
בזמן 0.5 מילישניות, לדגימה יהיה ערך 8.
וכך הלאה.
iv. ????
ב.
הכותרת From היא כתובת של יוזם הבקשה (גם אם מדובר בהודעת תשובה מהיעד ליוזם).
הכותרת Contact בהודעת בבקשה או תשובה לבקשה, מציינת את הכתובת האמיתית והעדכנית
של שולח ההודעה (שולח הבקשה / שולח התשובה).
הכותרת via נוספת על שולח הבקשה ועל ידי כל Proxy שבקשה עוברת דרכו.
כל אחד מוסיף את עצמו לראש רשימת כותרות ה- via ואז התשובה לבקשה נשלחת בסדר הפוך,
בכל פעם לראשון ברשימה
והוא דואג להסיר את השורה שלו לשלוח לראשון "החדש", שבפועל הבקשה עברה אצלו קודם.
רק כותרת via משתנה במעבר ב- Proxy והיא נוספת ונגרעת כפי שכתבתי.

18.
i. בהודעת INVITE או 200 OK (או RE-INVITE), בגוף ההודעה, בשפת SDP.
ii.

k	Tk	Dk-1,k	|Dk-1,k|	זמן דיבור
501	13	13	13	4ms = 80 / 20000
502	18	5	5	4ms = 80 / 20000
503	7	-11	11	= 7000 / 20000
				350ms
504	23	16	16	4ms = 80 / 20000
505	12	-11	11	4ms = 80 / 20000
506	12	0	0	לא ידוע

iv. היה שקט.

u.multinet.co.il

הדובר לא דיבר במשך כמה מאות מילישניות.
לא נשלחו חבילות בזמן זה, לכן כנראה הקידוד זיהה את השקט ולא מילא חבילות.
.v להערכתי מדובר בכ- 346ms, מכיוון שכל שאר החבילות מכילות 4ms של דיבור, וכאן היה רווח של 350ms,
לכן בהנחה שהחבילה מכילה גם 4ms, אז היה כ- 346ms של שקט.
.vi זמן המשלוח נלקח מהשדה TS בהודעת ה- RTP.
זמן הקבלה נלקח מהשעון של המקבל.
ניתן לסנכרן זמנים (כי השעון של המקבל לאו דווקא מסונכרן עם השולח) אלה בעזרת הודעות RTCP,
שמכילות זמן TS של השלוח ביחד עם זמן NTP (שעון מסונכרן עולמי) שמתאים להם.
.vii הנתון הוא jitter ממוצע. הוא נשלח בהודעת SR ו- RR (חלק מפרוטוקול RTCP).
.viii כלום.
ההשהיות יגדלו ב- 5. אבל ההבדלים בין ההשהיות ישארו כפי שהם.

.19
א.
iii .i - מצגת 1, שקף 79.
.iv שרת redirect, שכן הוא מתרגם כתובת לכתובת אמיתית ומחזיר אותה לשולח כדי שיפנה אליה בעצמו (בניגוד ל- proxy שמנתב את ההודעה).
ב.
.i 8 ביט - ח"ז.
256 ביט - מסגרת
16 מסגרות - רב מסגרת
כל השאר - מצגת 1, שקפים 39-44.
.ii ח"ז 1-15 ו- 17-31 בכל מסגרת שייכים לשיחות. ח"ז 0 - סנכרון (של המסגרת) ותחזוקה, ח"ז 16 - איתות (משותף לכולם, כלומר לכל ערוץ יש איתות משלו במסגרת אחרת, אבל כולם משתמשים בח"ז זה, רק במסגרות אחרות), וסנכרון רב מסגרת ותחזוקה (במסגרת 0).
.iii מצגת 1 - שקף 46.
.iv כמו קודם, רק עתה יש 31 ערוצי דיבור (ח"ז 1-31) כאשר ח"ז 16 הופך לערוץ דיבור, כי לא עובר איתות.
בנוסף אין משמעות לרב מסגרת (ולביטי הסנכרון של רב מסגרת בח"ז 16 מסגרת 0) כי מבנה הרב מסגרת נועד להעברת איתות, ועתה אין בו צורך.

.20
א.
.i מועבר בצורה אנלוגית, בעזרץ 2w.
ציור - ????
.ii מצגת 1, שקפים 11,12,16.
.iii סינוס...
.iv מצגת 1, שקף 17.
ב.
.i מצגת 1, שקף 8.
.ii מצגת 1, שקף 32.
.iii ב- 4w, כי בעורקים משתמשים במגבר, ואם היינו משתמשים ב- 2w שמעביר 2 גלים מנוגדים היינו מגבירים את שניהם זה היה אחד על חשבון השני.
.iv מצגת 1, שקף 18.
ריבוב חשוב כדי לחסוך בקווי תמסורת, כלומר לחסוך נחושת וכסף.
.v ריבוב תדר, מצגת 1 שקפים 18-19.
ג.
.i 64kbps.
.ii-iv מצגת 1, שקפים 32-38.
ד.
.i-ii מצגת 2 שקף 8.
פרוטוקול שכבה 3 הוא IP.
פרוטוקול שכבה 4 הוא UDP.
פרוטוקול מעל שכבה 4 הוא RTP.

u.multinet.co.il

21

א+ב. מצגת 1, שקפים 27-28.

ג. קו מנוי הוא 2w כדי לחסוך בנחושת.
עורק הוא 4w, כמו שהסברתי בשאלה 20, סעיף ב', iii.

ד. היה צריך מתג כדי לחבר להקים ולנתק שיחות בין מנוים שונים.
ברגע שהיו יותר מ- 2 מנוים, לא ניתן לחבר בצורה רציפה אותם אחד לשני.
מחברים כל זוג רק כשהם מקימים שיחה ביניהם ולכן צריך מתג.
המתג הראשון היה מתג ידני, שבו מרכזנית חיברה ידנית בין קווי המנוי.

ה. פתרון מבחן 2009 מועד א', אוניברסיטת ת"א, שאלה 12, סעיף ב', i.

ו. מצגת 1, שקפים 58-61.

ז. יחר"ק היא יחידת מנוים שנמצאת רחוק מהמתג ולא בתוכו. היא מחוברת אליו באמצעות E1.

i. יחר"ק מסוגלת להעביר דיבור בין מנויים (שמחוברים אליה) ללא מעבר דרך המתג (מיתוג פנימי)
וכשהמתג מתנתק אז גם האיתות לא עובר דרכו (emergency standalone).

ii. 0.
כל הרעיון ביחר"ק הוא שהוא יכול לעבוד ולמתג בין המנוים שמקושרים אליו גם ללא המתג.
לכן הוא יכול לעבוד גם ללא קישור למתג.

iii. תקן אמריקאי של בל - TR-303
תקן אירופאי v5.2.
מי שמרוויח מהתקנים הפתוחים הם חברות הטלפון וחברות שמייצרות יחר"קים.
מי שמפסיד מכך הן החברות שמייצרות מתגים.
זאת מכיוון שמתג יותר קשה לייצר, ולכן חברות המתגים לא יכולות לעבוד בשיטת השתילים
ולספק מתגים בזול, אבל בעתיד חברות הטלפון יהיו חייבות להרחיב אותם ואז יאלצו לשלם ביוקר לחברות המתגים.
מכיוון שמתג הוא דבר מורכב, חברות הטלפון היו נאלצות להיכנע ולשלם לחברות המתגים.
התקן הפתוח מאפשר להרחיב את המתגים באמצעות יחר"קים, ובכך מפיל את השיטה הנ"ל ומאפשר לחברות רבות לייצר
יחר"ק (כי זה יותר פשוט ממתג) שמרחיב מתגים של חברות אחרות, ובכך זה מגדיל תחרות, מוריד מחירים וכן מעודד חידושים טכנולוגים.