

Písemná práce z Úvodu do počítačových sítí

1. Je dán kanál bez šumu s šířkou pásma 10kHz. Pro přenos číslicového signálu lze použít 8 napěťových úrovní.
 - a. Jaká je maximální baudová rychlost?
 - b. Jaká je maximální bitová rychlost?
 - c. Jak se změní výsledky ad a) a ad b) jestliže poměr signál / šum bude 1000?
 - d. Jaká bude maximální bitová rychlost v případě kanálu bez šumu a s šestnácti úrovněmi kódování? **(3 body)**
2. Vypočtete délku rámce, pro který je pravděpodobnost chyby 0,2, je-li pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
3. Je dán arytmičkový přenos s 8 datovými bity, sudou paritou a dvěma stop bity. Vypočtete maximální využitelnost kapacity komunikačního kanálu při souvislém toku dat. **(2 body)**
4. Co je to modulace, základní typy modulací, co je to vícestavová fázová modulace, použití. Znázorněte modulaci, která využívá 4 amplitud a 4 fází. **(2 body)**
5. Popište kódování typu přímý Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce 11001010. **(2 body)**
6. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^6+x+1 .
 - a. Kolik je ve zprávě třeba bitů pro zabezpečení.
 - b. Je-li přenesena sítí zpráva 1001010010110, určete obsah zabezpečovacího pole.
 - c. Vypočtete zabezpečení zprávy 1011. **(3 body)**
7. Jak se provádí oprava chyb metodou ARQ s rozhodovací zpětnou vazbou a s různými typy potvrzování (kladné, záporné, kladné i záporné). Popište např. formou tabulky s vyznačením stavu, událostí a výsledku. **(2 body)**
8. V protokolu Selective Repeat (s nesequenčním příjmem) jsou pakety přijaté mimo pořadí zahazovány a v protokolu se sequenčním příjmem (Go-Back-N) jsou ukládány do vyrovnávacích pamětí (odpovězte ano-ne). **(1 bod)**
9. V protokolu Go-Back-N (se sequenčním příjmem) může přijímač posunout okénko jakmile přijme bezchybně potvrzení a se správným pořadovým číslem (odpovězte ano-ne). **(1 bod)**

10. Uved'te rozdíl mezi interaktivními a rekurzivními DNS dotazy. Pro ilustraci nakreslete jednoduchý obrázek. **(2 body)**
11. Vysvětlete rozdíl mezi spojově orientovaným a nespojovaným modelem komunikace. Uved'te seznam výhod a nevýhod. Uved'te i příklady protokolů. **(2 body)**
12. Jaká je pravděpodobnost chyby při přenosu rámce, je-li jeho délka 1024 bitů a pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
13. Vysvětlete, co je to transparentnost při přenosu dat. Jak se dosáhne u bitově orientovaných protokolů a jak u znakově orientovaných. **(2 body)**
14. Jaký je rozdíl mezi časovým a frekvenčním multiplexováním. Načrtněte obrázek. **(2 body)**
15. Popište kódování typu diferenciální Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce 11001010. **(2 body)**
16. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^3+x+1 . Vypočtete zabezpečení zprávy $(01)_2$ pomocí cyklického kódu. Uveďte též obecné vztahy. **(2 body)**
17. Jaký je rozdíl mezi metodou FEC (dopředné zabezpečení zprávy proti chybám) a ARQ. Kde se typicky používají a proč. Co je to Hammingova vzdálenost a jak se spočte. **(2 body)**
18. V protokolu Go-Back-N (se sekvenčním příjmem) je použito číslování modulo N. jak velké může být přijímací okénko a jak velké může být vysílací okénko. Zdůvodněte nebo uveďte protipříklad (porušení podmínky vede k dvojznačnosti). **(1 bod)**
19. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi zemí a geostacionární družicí. Předpokládejte, že je vzdálenost oběžné dráhy od Země 36 000km a rychlost šíření signálu vakuem 300 000km/s. Jak by muselo být velké okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu, jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 10Mb/s. Délku potvrzení zanedbáváme. **(3 body)**
20. Co je to skupinová IP adresa a kde se používá. **(2 body)**
- Je dán kanál bez šumu s šířkou pásma 10kHz. Pro přenos číslicového signálu lze použít 32 napěťových úrovní.
 - Jaká je maximální baudová rychlost?
 - Jaká je maximální bitová rychlost?
 - Jak se změní výsledky ad a) a ad b) jestliže poměr (signál/šum) bude 1000?

- e. Jaká bude maximální bitová rychlost v případě kanálu bez šumu a s šestnácti úrovněmi kódování? **(3 body)**
21. Vypočtete průměrnou přenosovou rychlost simplexního protokolu stop and wait s kladným potvrzováním, jestliže pravidelně každá druhá zpráva je chybná. Předpokládejte délku všech datových rámců 10000 bitů, přenosovou rychlost 1Mb/s a časový limit pro příjem potvrzení 10ms. Časová zpoždění a délku potvrzovacího rámce zanedbejte. **(3 body)**
22. Proč se u protokolu Ethernet používá jako preambule posloupnost 62 střídajících se jedniček a nul a poslední dvojice je 11. **(1 bod)**
23. Je dán systém pro přenos dat, který používá modulaci se 4 fázemi a 4 amplitudami. Modulační rychlost je 1200 Baud. Jaká je přenosová kapacita tohoto systému? **(2 body)**
24. Popište kódování typu NRZ-S nebo NRZ-M. Jaké má vlastnosti, kde se používá. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce 11001010. **(2 body)**
25. Je dán kód, zabezpečený 3 paritními bity. První paritní bit zabezpečuje první polovinu kódu, druhý paritní bit druhou polovinu a třetí bit je paritou předchozích dvou parit. Jaká je Hammingova vzdálenost tohoto kódu. **(2 body)**
26. Jak se provádí oprava chyb metodou FEC? **(2 body)**
27. V protokolu Go-Back-N (sekvenční příjem) znamená ztráta potvrzení příjmu rámce vyčerpání časovače na straně vysílače a opakování přenosu rámce (duplicitní přenos). Jedním z možných rozšíření je chápat potvrzení daného rámce také jako potvrzení všech předchozích, do té doby nepotvrzených rámců v okénku (skupinové potvrzení). Je možné tuto metodu použít i v protokolu s nesequenčním příjmem? Zdůvodněte. **(2 body)**
28. Je dán znakově orientovaný protokol pro přenos dat na linkové úrovni. Hranice rámce jsou vymezeny znaky $(C0)_{16}$ a $(C1)_{16}$. Navrhněte, jak zajistit transparentní přenos dat tímto protokolem. **(2 body)**
29. Zakreslete arytmičnou značku typu 8E2 (sudá parita), popište ji a znázorněte, jak bude vypadat při přenosu 2 po sobě bezprostředně jdoucích slabik $(7A)_{16}$ a $(B5)_{16}$. **(1 bod)**
30. Vypočtete kapacitu přenosového kanálu, je-li dána šířka pásma 10kHz a poměr signál/šum 10000. Uveďte i obecné vztahy. **(2 body)**
31. Je dán arytmičkový přenos s 8 datovými bity, bez parity a dvěma stop bity. Vypočtete maximální využitelnost kapacity komunikačního kanálu při souvislém toku dat. **(2 body)**
32. Načrtněte jak bude vypadat průběh amplitudově modulovaného signálu, přenáší-li se posloupnost $(01100100)_2$. **(2 body)**

33. Popište kódování typu přímý diferenciální Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce 11001010. **(2 body)**
34. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^3+x+1 . Uveďte obecné vztahy a vypočtěte zabezpečení zprávy 1011. **(2 body)**
35. Co je to Hammingova vzdálenost? Určete Hammingovu vzdálenost pro následující kódy:
- 1001, 1010, 1111, 0000
 - 100001, 101000, 100111, 000000
 - Určete kolik chyb mohou detekovat a kolik opravit. **(3 body)**
36. Načrtněte obrázek ilustrující duplexní přenos souběžně vysílaných zpráv mezi uzly A a B pomocí protokolu stop-and-wait. Předpokládejte, že je použita metoda nesamostatného potvrzování a že při přenosu nedochází k chybám. **(2 body)**
37. Je dán protokol linkové úrovně s okénkem, se samostatným a nesamostatným potvrzováním. Nakreslete, jak bude vypadat přenos dat mezi uzly A a B, jestliže bude přeneseno 5 rámců z A do B, pak 3 rámce z B do A a nakonec 1 rámeček z A do B. Velikost okénka je 2, číslování modulo 8. **(2 body)**
38. Uveďte rozdíl mezi interaktivními a rekurzivními DNS dotazy. Pro ilustraci nakreslete jednoduchý obrázek. **(2 body)**
39. V protokolu Go-Back-N (se sekvenčním příjmem) může příjemce posunout okénko jakmile přijme bezchybně potvrzení a se správným pořadovým číslem (odpovězte ano-ne). **(1 bod)**
40. Vypočtěte potřebnou minimální velikost okénka pro přenos v síti protokolem s klouzajícím okénkem, kde $L=36,000\text{km}$, $v=300,000,000\text{m/s}$, $f=10\text{Mb/s}$ a celková délka rámce je 512 bytů. Délku potvrzení zanedbáváme. Chyby nebudeme uvažovat. **(2 body)**
41. Vypočtěte průměrnou přenosovou rychlost simplexního protokolu stop and wait s kladným potvrzováním, jestliže pravidelně každá druhá zpráva je chybná. Předpokládejte délku všech datových rámců 10000 bitů, přenosovou rychlost 1Mb/s a časový limit pro příjem potvrzení 10ms. Časová zpoždění a délku potvrzovacího rámce zanedbejte. **(3 body)**
42. Co je to synchronní přenos, příklad rámce pro synchronní přenos, princip synchronizace. **(2 bod)**

43. Je dán systém pro přenos dat, který používá modulaci se 4 fázemi a 4 amplitudami. Modulační rychlost je 1200 Baud. Jaká je přenosová kapacita tohoto systému? **(2 body)**
44. Popište kódování typu NRZ-S nebo NRZ-M. Uveďte potřebnou šířku pásma (vztaženou k bitové přenosové rychlosti) potřebnou pro přenos kódu se dvěma úrovněmi. Načrtněte obrázek a uveďte minimální a maximální počet změn na bitovém intervalu. **(2 body)**
45. Jaká je Hammingova vzdálenost kódu s lichou paritou. Ukažte na příkladě. **(1 body)**
46. Je dán segment lokální počítačové sítě. Jak se na tomto segmentu převádí internetová adresa (IP adresa) na fyzickou adresu. **(3 body)**
47. V protokolu Selective Repeat (nesequenční příjem) znamená ztráta potvrzení příjmu rámce vyčerpání časovače na straně vysílače a opakování přenosu rámce (duplicitní přenos). Jedním z možných rozšíření je chápat potvrzení daného rámce také jako potvrzení všech předchozích, do té doby nepotvrzených rámců v okénku (skupinové potvrzení). Je možné tuto metodu použít i v protokolu se sekvenčním příjmem? Zdůvodněte. **(2 body)**
48. Jak se zajistí transparentní přenos dat u znakově orientovaného protokolu linkové úrovně. Uveďte obě možnosti a jednoduchý příklad. **(2 body)**
49. Zakreslete arytmičnou značku typu 8N1 (bez parity), popište ji a znázorněte, jak bude vypadat při přenosu 2 po sobě bezprostředně jdoucích slabik $(7A)_{16}$ a $(B5)_{16}$. **(1 bod)**
50. Určete šířku pásma, kterou bychom potřebovali pro přenos dat rychlostí 100 kb/s kanálem s poměrem signál/šum 10000. Stanovte maximální počet úrovní signálu. Uveďte obecné vzorce. **(2 body)**
51. Co musí obecně platit, aby byl kód detekční a co musí platit, aby byl samoopravný. Určete Hammingovu vzdálenost má kód sudých čísel 0, 2, 4, 6, 8 a určete, je-li detekční nebo samopravný. **(2 body)**
52. Je dán arytmičkový přenos s 7 datovými bity, bez parity a jedním stop bitem. Vypočtěte maximální využitelnost kapacity komunikačního kanálu při souvislém toku dat. **(2 body)**
53. Načrtněte průběh signálu modulovaného frekvenční modulací. Předpokládejte dvojúrovňovou modulaci a datový vzorek $(01001011)_2$ **(2 body)**
54. Popište kódování typu přímý NRZ-L (bez návratu k nule, kódování úrovně signálu), jaké má vlastnosti, kde se používá. Určete minimální a maximální počet změn na bitovém intervalu a z toho odvoďte šířku pásma potřebnou

- pro přenos. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce $(11001010)_2$. **(2 body)**
55. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^3+x+1 . Určete, je-li přenesená zpráva $(1001010010110)_2$ v pořádku nebo ne. **(3 body)**
56. Pro přenos zpráv mezi dvěma uzly je použit duplexní protokol stop-and-wait s kladným i záporným potvrzováním. Navrhněte formát přenášených rámců (protokolových datových jednotek) a typy přenášených zpráv. **(3 body)**
57. Je dána mnohabodová síť a protokol pro přenos dat na linkové úrovni typu stop-and-wait s kladným potvrzováním. Přístup ke společnému komunikačnímu médiu je řízen řídicí stanicí (centralizované řízení). Načrtněte jak bude probíhat výměna dat mezi řídicí a podřízenou stanicí a jak mezi dvěma podřízenými stanicemi. K řešení využijte metodu výběru a metodu výzvy s Vámi navrženými řídicími rámci. **(4 body)**
58. Vysvětlete rozdíl mezi spojově orientovaným a nespojovaným modelem komunikace. Uveďte seznam výhod a nevýhod. Uveďte i příklady protokolů. **(2 body)**
59. Jaká je pravděpodobnost bezchybného přenosu dvou rámců, je-li jejich délka 1024 bitů a 512 bitů. Pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
60. Kolik potřebujete speciálních kódů (znaků), abyste byli schopni zajistit transparentní přenos dat znakově orientovaného protokolu. Blíže vysvětlete nebo uveďte řešení. Jak byste co nejjednodušeji zajistili transparentnost tohoto přenosu, pokud byste měli k dispozici 8 bitové kódy a věděli byste, že data (přenášená informace) je určitě pouze 7 bitová. **(2 body)**
61. Jaký je rozdíl mezi časovým a frekvenčním multiplexováním. Načrtněte obrázek. **(2 body)**
62. Popište kódování typu přímý Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Určete minimální a maximální počet změn při přenosu jednoho bitu. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce $(10101010)_2$. **(2 body)**
63. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^6+x+1 . Vypočtěte zabezpečení zprávy $(000000)_2$ pomocí cyklického kódu. Uveďte též obecné vztahy. **(2 body)**
64. Je dán 6 bitový kód, který je zabezpečen tak, že pro každý sudý bit je vypočtena sudá parita a pro každý lichý bit je vypočtena lichá parita. Určete Hammingovu vzdálenost takto vytvořeného 8 bitového kódu. **(2 body)**

65. Uved'te délku IP adresy pro IP protokol verze 4. Uved'te též skupiny (třídy) do kterých jsou adresy rozděleny **(1 bod)**. Pokud víte i proč se dělí do tříd, pak získáte další **(1 bod)**. Pokud víte i co je to „beztrídni adresování“, pak získáte další **(1 bod)**.
66. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi Zemí a Měsícem. Předpokládejte, že střední vzdálenost oběžné dráhy od Země je 384 000km a rychlost šíření signálu vakuem 300 000km/s. Jak by muselo být velké okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu, jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 10Mb/s. Délku potvrzení zanedbáváme. **(3 body)**
67. Vysvětlete rozdíl mezi spojově orientovaným a nespojovaným modelem komunikace. Uved'te seznam výhod a nevýhod. Uved'te i příklady protokolů. **(2 body)**
68. Jaká je pravděpodobnost bezchybného přenosu dvou rámců, je-li jejich délka 1024 bitů a 512 bitů. Pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
69. Kolik potřebujete speciálních kódů (znaků), abyste byli schopni zajistit transparentní přenos dat znakově orientovaného protokolu. Blíže vysvětlete nebo uveďte řešení. Jak byste co nejjednodušeji zajistili transparentnost tohoto přenosu, pokud byste měli k dispozici 8 bitové kódy a věděli byste, že data (přenášená informace) je určitě pouze 7 bitová. **(2 body)**
70. Jaký je rozdíl mezi časovým a frekvenčním multiplexováním. Načrtněte obrázek. **(2 body)**
71. Popište kódování typu přímý Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Určete minimální a maximální počet změn při přenosu jednoho bitu. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce (10101010)₂. **(2 body)**
72. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^6+x+1 . Vypočtete zabezpečení zprávy (000000)₂ pomocí cyklického kódu. Uveďte též obecné vztahy. **(2 body)**
73. Je dán 6 bitový kód, který je zabezpečen tak, že pro každý sudý bit je vypočtena sudá parita a pro každý lichý bit je vypočtena lichá parita. Určete Hammingovu vzdálenost takto vytvořeného 8 bitového kódu. **(2 body)**
74. Uved'te délku IP adresy pro IP protokol verze 4.
- Uved'te též skupiny (třídy) do kterých jsou adresy rozděleny **(1 bod)**.
 - Pokud víte i proč se dělí do tříd, pak získáte další **(1 bod)**.
 - Pokud víte i co je to „beztrídni adresování“, pak získáte další **(1 bod)**.

75. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi Zemí a Měsícem. Předpokládejte, že střední vzdálenost oběžné dráhy od Země je 384 000km a rychlost šíření signálu vakuem 300 000km/s. Jak by muselo být velké okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu, jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 10Mb/s. Délku potvrzení zanedbáváme. **(3 body)**
76. Je dán kanál bez šumu s šířkou pásma 4kHz. Pro přenos číslicového signálu lze použít 32 napěťových úrovní.
- Jaká je maximální baudová rychlost?
 - Jaká je maximální bitová rychlost?
 - Jak se změní výsledky ad a) a ad b) jestliže poměr (signál/šum) bude 512?
 - Jak se změní baudová rychlost, změní-li se počet úrovní kódování na 16? **(3 body)**
77. Načrtněte jak bude vypadat průběh modulovaného signálu, bude-li použita dvojúrovňová diferenciální fázová modulace a přenáší-li se posloupnost (01100100)₂. **(2 body)**
78. Je dán znakově orientovaný protokol pro přenos dat na linkové úrovni. Hranice rámce jsou vymezeny 8 bitovými znaky (C0)₁₆ a (C1)₁₆. Navrhněte, jak zajistit transparentní přenos dat tímto protokolem. **(2 body)**
79. Vypočtete délku rámce, pro který je pravděpodobnost chyby 0,2, je-li pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
80. Zakreslete formou časového diagramu, jak bude mezi uzly A a B probíhat přenos zpráv simplexním protokolem typu stop and wait s kladným potvrzováním, jestliže budou přenášeny zprávy A0 až A2 z A do B a jestliže
- zpráva A0 bude přenesena v pořádku,
 - zpráva A1 bude přenesena s chybou (nebo se ztratí),
 - zpráva A2 bude přenesena v pořádku, ale chybně se přenesese potvrzení (nebo se ztratí).
- (2 body)**
81. Popište kódování typu diferenciální Manchester, jaké má vlastnosti a kde se používá. Jako příklad uveďte kódování dvou řetězců, dlouhých 8 bitů pro které bude mít výsledný průběh minimální a maximální počet změn. **(2 body)**
82. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi Zemí a geostacionární družicí. Předpokládejte, že je vzdálenost oběžné dráhy od Země 36 000km a rychlost šíření signálu vakuem je 300 000km/s. Jak by muselo být velké okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu,

- jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 100Mb/s. Délku potvrzení zanedbáváme. **(3 body)**
83. Co je to skupinová IP adresa a kde se používá. **(2 body)**
84. DNS resolver (klient) se při převodu jména z cizí domény na adresu odvolává na lokální DNS server, který pracuje v interaktivním režimu. Ten se odvolává na nadřazený server (např. kořenový), který pracuje v rekurzivním režimu. Načrtněte zjednodušeně, jak bude vypadat výměna zpráv mezi servery a klientem (ve hře je též DNS cizí domény). **(2 body)**
85. Je dán kanál bez šumu s šířkou pásma 4kHz. Pro přenos číslicového signálu lze použít 32 napěťových úrovní.
- Jaká je maximální baudová rychlost?
 - Jaká je maximální bitová rychlost?
 - Jak se změní výsledky ad a) a ad b) jestliže poměr (signál/šum) bude 512?
 - Jak se změní baudová rychlost, změní-li se počet úrovní kódování na 16? **(3 body)**
86. Načrtněte jak bude vypadat průběh modulovaného signálu, bude-li použita dvojúrovňová diferenciální fázová modulace a přenášeli se posloupnost (01100100)². **(2 body)**
87. Je dán znakově orientovaný protokol pro přenos dat na linkové úrovni. Hranice rámce jsou vymezeny 8 bitovými znaky (C0)₁₆ a (C1)₁₆. Navrhněte, jak zajistit transparentní přenos dat tímto protokolem. **(2 body)**
88. Vypočtete délku rámce, pro který je pravděpodobnost chyby 0,2, je-li pravděpodobnost chyby v jednom bitu $q=0.0001$. **(2 body)**
89. Zakreslete formou časového diagramu, jak bude mezi uzly A a B probíhat přenos zpráv simplexním protokolem typu stop and wait s kladným potvrzováním, jestliže budou přenášeny zprávy A0 až A2 z A do B a jestliže
- zpráva A0 bude přenesena v pořádku,
 - zpráva A1 bude přenesena s chybou (nebo se ztratí),
 - zpráva A2 bude přenesena v pořádku, ale chybně se přenesou potvrzení (nebo se ztratí). **(2 body)**
90. Popište kódování typu diferenciální Manchester, jaké má vlastnosti a kde se používá. Jako příklad uveďte kódování dvou řetězců, dlouhých 8 bitů pro které bude mít výsledný průběh minimální a maximální počet změn. **(2 body)**

91. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi Zemí a geostacionární družicí. Předpokládejte, že je vzdálenost oběžné dráhy od Země 36 000km a rychlost šíření signálu vakuem je 300 000km/s. Jak by muselo být velké okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu, jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 100Mb/s. Délku potvrzení zanedbáváme. **(3 body)**
92. Co je to skupinová IP adresa a kde se používá. **(2 body)**
93. DNS resolver (klient) se při převodu jména z cizí domény na adresu odvolává na lokální DNS server, který pracuje v interaktivním režimu. Ten se odvolává na nadřazený server (např. kořenový), který pracuje v rekurzivním režimu. Načrtněte zjednodušeně, jak bude vypadat výměna zpráv mezi servery a klientem (ve hře je též DNS cizí domény). **(2 body)**
94. Jak se provádí oprava chyb metodou ARQ s rozhodovací zpětnou vazbou a s různými typy potvrzování (kladné, záporné, kladné i záporné). Popište např. formou tabulky s vyznačením stavu, událostí a výsledku. **(2 body)**
95. Vypočtete průměrnou přenosovou rychlost simplexního protokolu stop and wait s kladným potvrzováním, jestliže pravidelně každá druhá originální zpráva je chybná. Předpokládejte délku všech datových rámců 10000 bitů, přenosovou rychlost 1Mb/s a časový limit pro příjem potvrzení 10ms. Časová zpoždění při přenosu a délku potvrzovacího rámce zanedbejte. **(3 body)**
96. V protokolu Go-Back-N (sekvenční příjem) znamená ztráta potvrzení příjmu rámce vyčerpání časovače na straně vysílače a opakování přenosu rámce (duplicitní přenos). Jedním z možných rozšíření je chápat potvrzení daného rámce také jako potvrzení všech předchozích, do té doby nepotvrzených rámců v okénku (skupinové potvrzení). Je možné tuto metodu použít i v protokolu s nesequenčním příjmem? Zdůvodněte. **(2 body)**
97. Je dán systém pro přenos dat, který používá modulaci se 4 fázemi a 4 amplitudami. Modulační rychlost je 1200 Baud. Jaká je přenosová kapacita tohoto systému? **(2 body)**
98. Je dána mnohabodová síť a protokol pro přenos dat na linkové úrovni typu stop-and-wait s kladným potvrzováním. Přístup ke společnému komunikačnímu médiu je řízen řídicí stanicí (centralizované řízení). Načrtněte jak bude probíhat výměna dat mezi řídicí a podřízenou stanicí a jak mezi dvěma podřízenými stanicemi. K řešení využijte metodu *výběru* a metodu *výzvy* s Vámi navrženými řídicími rámci. **(4 body)**
99. Popište kódování typu přímý Manchester, jaké má vlastnosti, kde se používá. Určete minimální a maximální počet změn při přenosu jednoho bitu. Jako příklad uveďte kódování bitového řetězce (10101010)₂. **(2 body)**

100. Zpráva je chráněna proti chybám pomocí zabezpečovacího polynomu x^6+x+1 . Vypočtete zabezpečení zprávy $(000000)_2$ pomocí cyklického kódu. Uveďte též obecné vztahy. **(2 body)**
101. Vypočtete zpoždění při přenosu signálu mezi Zemí a Měsícem. Předpokládejte, že střední vzdálenost oběžné dráhy od Země je 384 000km a rychlost šíření signálu vakuem 300 000km/s. Jak by muselo být velké datové okénko, abychom byli schopni využít co nejvíce kapacitu přenosového kanálu, jestliže je délka paketu 10000 bitů a rychlost přenosu 100Mb/s. Délka potvrzení je 500 bitů. **(3 body)**