

## 1. NMEA

5 sekundit

30 punkti

NMEA protokoll on USA *National Marine Electronics Assotiationi* standard, mille alusel suhtleb suurem osa mereseadmeid: GPS-seadmed, kajaloodid, kompassid, elektronkaardid jne. Andmevahetus selle protokolliga järgi koosneb sõnumitest kujul “\$ sisu \* XX”, kus *sisu* on sõnumi sisu ning *XX* on *sisu* kontrollsumma. Kontrollsumma arvutatakse sõnumi sisu kõigi märkide ASCII-koodidest  $\oplus$ -tehte abil ning esitatakse 16-süsteemis ja alati 2-kohalisena.

Näiteks, kui sõnumi sisu on ABD, leiame kontrollsumma järgmiselt:

1. sümboli A kood on 10-süsteemis 65, ehk 2-süsteemis 01000001;
2. sümboli B kood on 10-süsteemis 66, ehk 2-süsteemis 01000010;
3. seega  $A \oplus B$  on 2-süsteemis 00000011;
4. sümboli D kood on 10-süsteemis 68, ehk 2-süsteemis 01000100;
5. seega  $A \oplus B \oplus D$  on 2-süsteemis 01000111;
6. seega kontrollsumma on 2-süsteemis 01000111, ehk 16-süsteemis 47;
7. seega on sisu ABD edastav sõnum \$ABD\*47.

Kirjutada programm, mis kontrollib antud sõnumite korrektsust.

**Sisend.** Tekstifaili NMEA.SIS esimesel real on kontrollitavate tekstide arv  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) ja järgmisel  $N$  real igaljuhul kuni 80 märgist koosnev tekst.

**Väljund.** Tekstifaili NMEA.VAL väljastada täpselt  $N$  rida — iga sisendis olnud teksti kohta väljastada JAH, kui see on korrektne sõnum, ja EI vastasel juhul.

<b>Näide.</b>	NMEA.SIS	NMEA.VAL
	3	EI
	ABD	JAH
	\$ABD*47	EI
	\$ABD*74	

**Märkus.**  $A$ -süsteemis on iga järgu väärtus  $A$  korda suurem temast paremal pool oleva järgu väärtusest. Meie igapäevase 10-süsteemi arvu 2345 väärtus on  $2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 = 2000 + 300 + 40 + 5 = 2345$ . Kahendsüsteemis on kasutusel üheliste, kaheliste, neljaliste jne järgud ning 2-süsteemi arvu 10101 väärtus on seega  $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$ . Kuueteistkümnendsüsteemis on kasutusel 1-liste, 16-liste, 256-liste jne järgud ning 16-süsteemi arvu 241 väärtus on seega  $2 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 512 + 64 + 1 = 567$ .

Arvude kirjutamiseks  $A$ -süsteemis kasutatakse numbreid väärtustega  $0 \dots A - 1$ . Seega on 10-süsteemi numbrid  $0 \dots 9$  ja 2-süsteemi numbrid  $0 \dots 1$ . 16-süsteem vajab rohkem numbreid, seetõttu võetakse lisaks tavapärasele märkidele appi ka tähed, ja nii on 16-süsteemis numbritena kasutusel  $0 \dots 9$  ja  $A \dots F$  ( $A = 10, \dots, F = 15$ ). Näiteks 16-süsteemi arvu A0 väärtus on  $10 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 160 + 0 = 160$ .

**Märkus.** Tehe  $\oplus$  ehk “välistav või” on loogiline tehe kahe tõeväärtuse vahel, mille tulemus on “tõene”, kui täpselt üks operandidest on “tõene”, ja “väär” igal muul juhul.  $\oplus$ -tehte arvudele rakendamisel tõlgendatakse operandide kahendkuju iga numbrit tõeväärtusena ( $1 =$  “tõene”,  $0 =$  “väär”), rakendatakse  $\oplus$ -tehet kummagi operandi vastavatele numbritele (ühelised omavahel, kahelised omavahel jne) ning koostatakse saadud tulemustest uus kahendarv. Näiteks  $0101 \oplus 1100$  arvutatakse järgmiselt: ühelised  $1 \oplus 0 = 1$ ; kahelised  $0 \oplus 0 = 0$ ; neljalised  $1 \oplus 1 = 0$ ; kaheksalised  $0 \oplus 1 = 1$ . Kokku saame seega  $0101 \oplus 1100 = 1001$ .

## 2. Puhkepäevad

5 sekundit

30 punkti

Kirjutada programm, mis leiab puhkepäevade arvu antud aastas.

**Sisend.** Tekstifaili `PUH.SIS` ainsal real on aastanumber  $A$  ( $1900 \leq A \leq 2100$ ).

**Väljund.** Tekstifaili `PUH.VAL` ainsale reale väljastada üks täisarv — puhkepäevade arv uuritavas aastas. Puhkepäevadeks lugeda ainult laupäevad ja pühapäevad, riiklikke pühi mitte arvestada.

<b>Näide.</b>	<code>PUH.SIS</code>	<code>PUH.VAL</code>
	2004	104

**Märkus.** Liigaastad on aastad, mille number jagub neljaga, välja arvatud aastad, mille number jagub 100ga (need on lihtaastad), välja arvatud aastad, mille number jagub 400ga (need on liigaastad).

## 3. Tabel

5 sekundit

40 punkti

On antud  $R$  rea ja  $V$  veeruga arvutabel, mille iga rea parempoolseim element on kõigi teiste samal real asuvate summa ja iga veeru alumine element kõigi teiste samas veerus asuvate summa. Selles tabelis on osa arve kustunud. Kirjutada programm, mis taastab kõik tabeli elemendid, mille väärtus on säilinud andmete põhjal üheselt määratav.

**Sisend.** Tekstifaili `TBL.SIS` esimesel real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu  $R$  ja  $V$  ( $1 \leq R \leq 100$ ,  $1 \leq V \leq 100$ ) — tabeli ridade ja veergude arv. Järgmisel  $R$  real on igaühel  $V$  tühikutega eraldatud sõnet — tabeli elemendid ridade kaupa ülalt alla ja vasakult paremale. Iga sõne võib olla kas täisarv või  $*$ , mis tähistab kustunud väärtust.

**Väljund.** Tekstifaili `TBL.VAL` väljastada  $R$  rida, igale reale  $V$  tühikutega eraldatud sõnet (täisarv või  $*$ ) — tabeli sisu pärast kõigi üheselt määratud elementide taastamist. Võib eeldada, et ühegi väljastatava arvu absoluutväärtus ei ületa 30 000.

<b>Näide.</b>	<code>TBL.SIS</code>	<code>TBL.VAL</code>
	2 3	1 2 3
	1 2 *	1 2 3
	1 * 3	

<b>Näide.</b>	<code>TBL.SIS</code>	<code>TBL.VAL</code>
	2 2	* *
	* *	* *
	* *	