

CS Unplugged on sivusto, jolta löytyy paljon ohjelmointia ja ohjelmoinnillista ajattelua käsitteleviä harjoituksia (englannin kielellä). Löydät sen osoitteesta <http://csunplugged.org/>.

Harjoituksiin ei tarvita tietokonetta. Monet niistä ovat hieman samantyyppisiä kuin tämän oppaan matematiikkaosion tehtävät, mutta toki hieman eri näkökulmasta esitettyinä. Seuraava tehtävä on CS Unplugged -sivuston tehtävän Binary Numbers innoittama.

BINÄÄRILUVUT

Tarvikkeet:

- kullekin osallistujalle kopio liitteestä Binäärilukuharjoituksen pohja (löytyy tämän ohjeistuksen jälkeen)
- saksia
- iso tyhjä paperi sekä tussi ohjaajalle

Tehtävän idea:

Tehtävässä kokeillaan lukujen esittämistä binäärimuodossa, eli 2-järjestelmässä. Kun kymmenjärjestelmässä on käytössä luvut 0-9, binäärijärjestelmässä on käytössä vain 0 ja 1. Tämä on myös tietokoneiden käyttämän bitin idea - bitti on joko pois päältä eli 0, tai päällä eli 1. Jos halutaan kirjoittaa esimerkiksi kymmenjärjestelmän luku 2, ei yksi bitti riitä, vaan luku kirjoitetaan binäärijärjestelmässä 10.

Osallistujien paperilaput edustavat bittejä. Ne voivat olla joko päällä, eli palloilla varustettu puoli ylöspäin (1), tai pois päältä, eli valkoinen puoli ylöspäin (0). Kun näkyvillä olevat yksittäiset pallot laskee, saa bittien edustaman lukuarvon kymmenjärjestelmässä.

Toteutus:

1. Osallistujat leikkaavat saamansa sivun 8 ruutua omiksi lapuikseen. Laitetaan aluksi **sivuun** laput F, G ja H.
2. Kukin osallistuja järjestää laput A-E eteensä pöydälle järjestyksessä **EDCBA**. Laput ovat siis niin, että vasemmalla on enemmän palloja ja oikeanpuolimmaisessa lapussa vain yksi pallo.
3. Kaikki laput käännetään nurin, eli valkoinen puoli näkyville (mutta niiden paikat eivät vaihdu!).
4. Alkulämmittelynä ryhdytään laskemaan lukuja nolasta ylöspäin. Ohjaaja kirjoittaa tussilla paperille kymmenjärjestelmän mukaisen luvun sekä lapuista muodostuvan binääriluvun.

0 - ei tehdä mitään, koska edessä on vain tyhjiä lappuja.
Binääriluku on 0, tai kaikki käytössä olevat bitit luetellen 00000.

1 - käännetään oikeanpuoleisin lappu (A) pallopuoli näkyville. Näkyvissä on yksi pallo. Binääriluku on 00001.

2 - oikeanpuolimmais in lappu ei enää riitä! Käännetään seuraava lappu vasemmalle päin (B). Nyt on näkyvissä kolme palloa, eli käännetään lappu A taas nurin. Näkyvissä on kaksi palloa. Binääriluku on 00010.

3 - käännetään oikeanpuolimmais in lappu taas oikein päin. Näkyvissä on 3 palloa. Binääriluku on 00011.

4 - täytyy taas ottaa uusi bitti käyttöön! Käännetään seuraava lappu vasemmalle (C) oikein päin. Nyt näkyy seitsemän palloa. Käännetään siis laput A ja B nurin. Näkyvissä on neljä palloa. Binääriluku on 00100.

Näin jatketaan, kunnes osallistujilta onnistuu lappujen kääntely sujuvasti.

5. Kysytään osallistujilta, mitä tutut kymmenjärjestelmän luvut ovat binäärilukuina. Esimerkiksi 7, 11, 16 tai vaikkapa osallistujan oma ikä.
6. Kysytään osallistujilta: miten kirjoitetaan luku 31 binäärijärjestelmässä? (Vastaus: 11111)
7. Kysytään osallistujilta: miten kirjoitetaan luku 32 binäärijärjestelmässä? (Vastaus: tarvitaan uusi bitti! Laitetaan lappu F muiden lappujen vasemmalle puolelle. Siinä on 32 palloa, eli käännetään muut laput nurin. Binäärilukuna siis 100000.)
8. Jos osallistujat jaksavat, voidaan myös laput G ja H ottaa käyttöön, jolloin esillä on 8 lappua eli tavun verran tilaa. Tavu on tietokoneen perusyksikkö, jolla esimerkiksi kovalevyjen koko ilmoitetaan. Yksi gigatavu on miljardi tavua, eli kahdeksan miljardia bittiä.

Tässä vielä tarkistustaulukko joistakin kymmenjärjestelmän luvuista binäärimuodossa.

10-järj	binääri	10-järj	binääri	10-järj	binääri
1	00000001	11	00001011	30	00011110
2	00000010	12	00001100	40	00101000
3	00000011	13	00001101	50	00110010
4	00000100	14	00001110	60	00111100
5	00000101	15	00001111	70	01000110
6	00000110	16	00010000	80	01010000
7	00000111	17	00010001	90	01011010
8	00001000	18	00010010	100	01100100
9	00001001	19	00010011	128	10000000
10	00001010	20	00010100	255	11111111

