

Kalender

Lembit Jürimägi

Kalendriülesanded

- Kontroll, kas kuupäev on korrektne
 - antud kolm täisarvu (ntx: 3, 2, 2010)
 - antud tekst (ntx: "3/16/2007")
 - antud üks täisarv, kuhu on kuupäev kodeeritud (ntx: 20200225)
- Kahe kuupäeva vahe
- Kuupäev + päevade arv
- Nädalapäeva arvutamine suvalisele kuupäevale

Kalendri keerukus

- Aja mõõtmiseks on inimesed lähtunud Päikesest ja Kuust
- Maa tiir ümber Päikese ei jagune täisarvuks Maa pööreteks ümber telje
- Kuu tiir ümber Maa ei jagune täisarvuks Maa pööreteks ümber telje
- Maa tiir ümber Päikese ei jagune täisarvuks Kuu tiirudeks ümber Maa
- Arvati, et Päike tiirleb ümber Maa, mis segab asja veelgi
- Ajalooliselt on lahendatud seda probleemi eri moel
- Samaaegselt on kehtinud mitu konkureerivat lahendust
- Inimestele ei meeldi muutused ja ka halvast lahendusest hoitakse kinni

Gregoriuse kalender

- Aastas 12 kuud
- Päevade arv kuus pole võrdne
- Liigaastad mõjutavad päevade arvu veebruaris
- Liigaasta arvutamise reeglid on
 - iga neljas aasta (ntx: 2020)
 - välja arvatud kui aasta jagub 100-ga (ntx: 1900)
 - kaasa arvatud kui aasta jagub 400-ga (ntx: 2000)
- Aga, Eestis kehtis aastal 1900 Juliuse kalender ja see oli liigaasta!

Ülesanne 1: Ühe kuu liitmine kuupäevale

- Antud 3 arvu: P, K ja A
- Vaja lisada 1 kuu
- Kuidas lahendada?

Ülesanne 1: Ühe kuu liitmine kuupäevale

- Antud 3 arvu: P, K ja A
- Vaja lisada 1 kuu
- Lahendus 1:
- Liidame kuule 1 juurde
 - Vastus: P, $K + 1$, A
- Mis valesti, mis õigesti?
 - ~90% vastustest on õiged!

Ülesanne 1: Ühe kuu liitmine kuupäevale

- Antud 3 arvu: P , K ja A
- Vaja lisada 1 kuu
- Lahendus 2:
- Kui kuu on 12, siis
 - Vastus: P , 1, $A + 1$
- muul juhul
 - Vastus: P , $K + 1$, A
- Mis valesti, mis õigesti?
 - ~98% vastustest on õiged!

Ülesanne 1: Ühe kuu liitmine kuupäevale

- Antud 3 arvu: P, K ja A
- Vaja lisada 1 kuu
- Lahendus 3: Arvestame päevade arvuga kuus, aga...

Mida ühe kuu lisamine üldse tähendab?

- $01.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 01.02.2020$ (31 päeva)
- $01.02.2020 + 1 \text{ kuu} = 01.03.2020$ (29 päeva)
- $01.03.2020 + 1 \text{ kuu} = 01.04.2020$ (31 päeva)
- jne.
- Matemaatilise induktsiooni kohaselt tundub, et ühe kuu lisamine kuupäevale tähendab selles kuus olnud päevade lisamist
- Seega:
 - $29.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (31 päeva)
 - $30.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 01.03.2020$ (31 päeva) ??
 - $31.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 02.03.2020$ (31 päeva) ???

Mida ühe kuu lahutamine tähendab?

- 01.02.2020 – 1 kuu = 01.01.2020 (31 päeva)
- 01.03.2020 – 1 kuu = 01.02.2020 (29 päeva)
- jne
- Matemaatiline induktsioon ütleks nagu, et lahutatakse maha eelmises kuus olnud päevade arv
- Seega:
- 29.03.2020 – 1 kuu = 29.02.2020 (29 päeva)
- 30.03.2020 – 1 kuu = 01.03.2020 (29 päeva) ??
- 31.03.2020 – 1 kuu = 02.03.2020 (29 päeva) ???

Erijuht kuu lõpu jaoks

- Matemaatiline induktsioon ei sobi
- $29.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (31 päeva)
- $30.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (30 päeva)
- $31.01.2020 + 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (29 päeva)
- $01.02.2020 + 1 \text{ kuu} = 01.03.2020$ (29 päeva)

- $29.03.2020 - 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (29 päeva)
- $30.03.2020 - 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (30 päeva)
- $31.03.2020 - 1 \text{ kuu} = 29.02.2020$ (31 päeva)
- $01.04.2020 - 1 \text{ kuu} = 01.03.2020$ (31 päeva)

Ülesanne 1: Ühe kuu liitmine kuupäevale

- Antud 3 arvu: P , K ja A
- Vaja lisada 1 kuu
- Lahendus 3:
- Kui kuu on 12, siis
 - Vastus: P , 1, $A + 1$
- muul juhul
 - Kui päevade arv kuus $K + 1$ on väiksem kui P , siis
 - Vastus: päevade arv kuus $K + 1$, $K + 1$, A
 - muul juhul
 - Vastus: P , $K + 1$, A

Ülesanne 2: Päevade arv kuus

- Antud 2 arvu: K ja A
- Vaja päevade arv
- Kui kuu on 1 või 3 või 5 või 7 või 8 või 10 või 12, siis
 - Vastus: 31 päeva
- Kui kuu on 4 või 6 või 9 või 11, siis
 - Vastus: 30 päeva
- Kui kuu on 2, siis
 - Kui ole liigaasta, siis
 - Vastus: 28 päeva
 - muul juhul
 - Vastus: 29 päeva

Ülesanne 3: Kas on liigaasta

- Antud 1 arv: A
- Kas on või ei ole
- Tehke see ise ;)

Kuupäevade vahe, kuupäev + arv

- Arvutis ei ole optimaalne hoida kuupäeva jaoks kolme arvu
- Tehted kuupäevadega on ka väga ebamugavad kui neid hoida kolme arvuna
- Seetõttu tihti teisendatakse kuupäev kujule, mis teeb tehted lihtsamaks
- Näiteks: päevade arv alates 01.01.1900 (Excel, eeldab Gregoriuse kalendrit)
 - kuupäev (täisosa), kellaaeg (murdosa)
- Näiteks: sekundite arv alates 00:00:00 01.01.1970 (Unix)
 - kuupäev + kellaaeg
- Vaja 2 teisendusfunktsiooni:
 - kuupäev -> päevade arvuks
 - päevade arv -> kuupäevaks

Teisendamine, kuupäev -> päevade arvuks

- Antud 3 arvu: P, K ja A
- Vaja leida päevade arv E
- Lahendus:
- $E = 0$
- $x = 1900$
- Senikaua kui $x < A$
 - $E = E + \text{päevade arv aastas } x$
- $x = 1$
- Senikaua kui $x < K$
 - $E = E + \text{päevade arv kuus } x \text{ (ja aastal } A)$
- Vastus: $E + P$

Teisendamine, päevade arv $\rightarrow$ kuupäevaks

- Antud päevade arv
- Vaja leida kuupäev kujul P, K ja A
- Tehke see ka ise ;)

Ülesanne: Kuupäevade vahe

- Antud 2 x 3 arvu: P1, K1 ja A1 ning P2, K2 ja A2 ja teine kuupäev on hilisem
- Vaja leida vahe
- Lahendus 1:
- Teisenda P1, K1, A1 -> E1-ks
- Teisenda P2, K2, A2 -> E2-ks
- Vastus: $E2 - E1$

Ülesanne: Kuupäevade vahe

- Antud 2 x 3 arvu: P1, K1 ja A1 ning P2, K2 ja A2 ja teine kuupäev on hilisem
- Vaja leida vahe
- Lahendus 2:
- kui $A2 > A1$, siis
 - $V =$ päevade arv kuus $K1 - P1$
 - $x = K1 + 1$
 - Senikaua kui $x \leq 12$
 - $V = V +$ päevade arv kuus x (ja aastal $A1$)
 - $x = A1 + 1$
 - Senikaua kui $x < A2$
 - $V = V +$ päevade arv aastas x
 - $x = 1$
 - Senikaua kui $x < K2$
 - $V = V +$ päevade arv kuus x (ja aastal $A2$)
 - Vastus: $V + P2$
- muul juhul ...

Kuupäeva dekodeerimine

- Antud 1 arv X kujul YYYYMMDD (ntx: 20201224)
- Vaja leida kuupäev kujul P, K ja A
- Kuidas vastupidi käib?
- $X = A * 10000 + K * 100 + P$

Kuupäeva dekodeerimine

- Antud 1 arv X kujul YYYYMMDD (ntx: 20201224)
- Vaja leida kuupäev kujul P, K ja A
- Lahendus:
- $P = X$ jagatud 100-ga ja võtame jäägi (C keeles: $X \% 100$)
- $z = X / 100$ (täisarvude jagamine!)
- $K = z$ jagatud 100-ga ja võtame jäägi
- $A = X / 10000$