1. Valgusfoorid

Esimese foori juurest võib sõitma hakata ajahetkel 0. Pärast sisendist i. ja $(i+1)$. foori vahelise teelõigu läbimiseks kuluva aja lugemist saame leida ajahetke, mil auto jõuab $(i+1)$. foori juurde. Kuna kõigi fooride periood on $2K$, siis piisab arvutada neid ajahetki *modulo* $2K$. Kui $(i+1)$. foorist möödudes põleb esimeses fooris roheline tuli, siis paneme $(i+1)$. foori käima 1. fooriga sünkroonselt (roheline süttib hetkel 0). Kui esimeses fooris põleb punane tuli, siis paneme $(i+1)$. foori käima pooleperioodise nihkega võrreldes 1. fooriga (roheline süttib hetkel K). Nii saame läbida tee vasakult paremale, möödudes kõigist fooridest rohelise tulega.

Näitame, et siis saab tee läbida ka paremalt vasakule, möödudes kõigist fooridest rohelise tulega. Vaatleme auto vasakult paremale liikumise graafikut, kus x-teljeks on asukoht ja y-teljeks on aeg. See graafik on sirglõik, mille tõus on võrdne auto kiiruse pöördväärtusega ja mille otspunktid on $(x_1, 0)$ ja (x_2, T), kus x_1 ja x_2 on vastavalt esimese ja viimase valgusfoori asukoht (koordinaat) ning T on tee läbimiseks kuluv aeg.

Peegeldame seda graafikut x-telje suhtes. Saadud sirglõigu otspunktid on $(x_1, 0)$ ja $(x_2, -T)$ ning tõus eelmise graafiku tõusu vastandarv, seega see graafik vastab auto liikumisele vastupidises suunas, viimase valgusfoori juurest esimese juurde. Liikumist alustatakse ajahetkel $-T$ ja esimese valgusfoori juurde jõutakse ajahetkel 0. Kui vasakult paremale liikumisel jõuti i. valgusfoori juurde ajahetkel t, siis paremalt vasakule liikumisel jõutakse sinna ajahetkel $-t$. Kui $(t \bmod 2K)$ on 0 ja K vahel, siis $(-t \bmod 2K)$ on K ja $2K$ vahel, ja vastupidi.

Seega ajahetkedel t ja $-t$ põlevad fooris vastupidise värviga tuled. Kuna hetkel t põleb roheline tuli, siis hetkel $-t$ põleb punane tuli. Seega liikumisel paremalt vasakule möödutakse kõigist fooridest punase tulega. Et mööduda kõigist fooridest rohelise tulega, tuleb väljuda viimase foori juurest poolperioodi võrra hiljem ehk ajahetkel $K - T$. Vastus tuleb anda poollõigust $[0, 2K)$, seega tuleb väljastada viimase foori juurest väljumise ajaks $(K - T) \bmod 2K$.

Kuna $2K$ võib olla kuni 2 miljardit, siis võib 32-bitise märgiga täisarvu kasutamisel tekkida ületäitumine (näiteks $(1\,999\,999\,999 + 999\,999\,999) \bmod 2\,000\,000\,000$ arvutamisel). Selle vältimiseks arvutab failis `foorlah1a.cpp` toodud lahendus *modulo* K ja peab arvet möödunud poolperioodide arvu paarsuse üle muutujas `roheline`. Muutuja `roheline` määrab ühtlasi, kas antud ajahetkel põleb esimeses fooris roheline tuli või mitte. Failis `foorlah1b.cpp` toodud lahendus on algoritmiliselt samaväärne, aga kasutab C stiilis `stdio`-teegi asemel C++ stiilis `fstream`-teeki. Viimane on GCC standardteegis oluliselt aeglasem ja seda kasutav lahendus jääb seetõttu suurimates testides ajahätta.

Keeltes, kus on olemas ka 32-bitised märgita täisarvud, võib poolperioodide "käsitsi" loendamisest loobuda ja teha kõik arvutused otse *modulo* $2K$. Selline lahendus on toodud failis `foorlah2.cpp`. Lahendus, mis ületäitumise võimalusega üldse ei arvesta, saab 60% punktidest.

Veel üks võimalik lahendus põhineb tähelepanekul, et mistahes t_1 ja t_2 korral peab kehtima kas $(t_1 - t_2) \bmod 2K \leqslant K$ või $(t_2 - t_1) \bmod 2K \leqslant K$. See tähendab, et mistahes stardiaegade u_1 ja u_2 korral on igas fooris võimalik valida selline töörütm, et mõlemad autod mööduvad sellest foorist rohelisega. Seega võime mõlemas suunas valida stardiajaks 0 ja seada foorid sellele vastavalt. Selleks on aga vaja teada iga foori jaoks mõlemas suunas selle foorini jõudmiseks kuluvat aega. Selleks omakorda on vaja kõigi N foori andmeid korraga mälus hoida. Poole miljoni täisarvu mälus hoidmise hinnaga teenib maksimumpunktid ka failis `foorla3.cpp` toodud lahendus, mis põhineb just sellel ideel.

Testid

1. $N = 1$, $K = 5$. Minimaalne test: ainult 1 valgusfoor. 10 punkti.
2. $N = 11$, $K = 20$, $\max(t_i) = 58$. Väike test. 10 punkti.
3. $N = 30$, $K = 987\,654\,321$, $\max(t_i) = 9\,000\,000\,000$. Võib tekitatada ületäitumise neil, kes kasutavad 32-bitist märgiga täisarvu ja arvutavad modulo 2K. 10 punkti.
4. $N = 50$, $K = 200$, $\max(t_i) \approx 100$. Väike juhuslik test. 10 punkti.
5. $N = 500$, $K = 5000$, $\max(t_i) \approx 50\,000$. Juhuslik test. 10 punkti.
6. $N = 5000$, $K = 50\,000$, $\max(t_i) \approx= 500\,000$. Juhuslik test. 10 punkti.
7. $N = 50\,000$, $K = 500\,000$, $\max(t_i) \approx= 5\,000\,000$. Juhuslik test. 10 punkti.
8. $N = 200\,000$, $K = 999\,999\,999$, $\max(t_i) \approx 1\,000\,000\,000$. Suur juhuslik test. 10 punkti.
9. $N = 500\,000$, $K = 1\,000\,000\,000$, $\max(t_i) \approx 1\,000\,000\,000$. Maksimaalne juhuslik test. 10 punkti.
10. $N = 500\,000$, $K = 1\,000\,000\,000$, $\max(t_i) = 1\,000\,000\,000$. Maksimaalne mittejuhuslik test. 10 punkti.

Kokku 100 punkti.

2. Sõnade lahutamine

Testid

1. $N = 1$. Minimaalne test. 5 punkti.
2. $N = 3$. Väike lihtne test, tühjad read. 5 punkti.
3. $N = 7$. Pikad sõnad. Siit alates hakkab ahne algoritm kukkuma. 10 punkti.
4. $N = 10$. Kõik sõnad on esialgsest maha lahutatavad, aga kõiki korraga ei saa. 10 punkti.
5. $N = 16$. Tavaline "seljakoti ülesanne". 10 punkti.
6. $N = 18$. Mõne sõna korduv lahutamine annab parema tulemuse kui tegelikult võimalik. 10 punkti.
7. $N = 20$. Suur test. 10 punkti.
8. $N = 21$. Maksimaalne test. Naiivsele läbivaatusele komplekti aeganõudvaim. 20 punkti.
9. $N = 21$. Maksimaalne test. Näidislahendusele komplekti aeganõudvaim. 20 punkti.

Kokku 100 punkti.

3. Voldik

Testid

1. $N = 0$. Minimaalne test. 5 punkti.
2. $N = 5$. Väike lihtne test, kõik tuleb ükshaaval voltida. 5 punkti.
3. $N = 8$. Väike lihtne test, igal sammul saab enam-vähem pooleks voltida. 5 punkti.
4. $N = 8$. Väike lihtne test, igal sammul saab enam-vähem pooleks voltida. 5 punkti.
5. $N = 7$. Minimaalne näide, mida ahne algoritm valesti lahendab. 10 punkti.
6. $N = 15$. See peaks igasugusele läbivaatusele jõukohane olema. Ahne lahendab valesti. 10 punkti.
7. $N = 20$. Läbivaatusele üsna ebamugav variant, aga siiski veel tehtav. Ahne lahendab valesti. 10 punkti.
8. $N = 50$. Läbivaatusel pole lootust, ja ahne lahendab ka valesti. 10 punkti.
9. $N = 100$. Suur test. Ahne lahendab valesti. 20 punkti.
10. $N = 500$. Maksimaalne test. Ahne lahendab valesti. 20 punkti.

Kokku 100 punkti.