

Feladat

Egy általános iskola alsó tagozatán papírgyűjtő versenyt rendeztek. A verseny 2018. szeptember 1-től, december 31-ig tartott. Feljegyezték a verseny adatait, és egy szöveges állományban tárolták el. A fájl egy sorának felépítése: elsőként a tanuló neve szerepel (két vagy több szóközök nélküli sztring), majd az osztálynak az azonosítója (1-4 számjeggyel kezdődő, szóközt nem tartalmazó sztring, például 1a, 2b, 4c), majd a papírgyűjtés adatai: dátum-súly (a dátum EEEE/HH/NN alakú sztring, a súly egy pozitív valós szám: a gyűjtött papír súlya kilogrammban megadva) formájában. A sor dátum szerint rendezett. Az adatok szóközökkel vagy tabulátorjelekkel vannak egy soron belül elválasztva. A szöveges állomány sorait osztály-azonosító szerint rendezték. Feltehetjük, hogy a szöveges állomány helyesen van kitöltve. Példa az állomány egy sorára: Nagyon Szorgalmas Eszter 4c 2018/09/10 4.5 2018/09/22 3.5 2018/11/05 5.2 (1) Adjunk meg egy tanulót, aki legalább 20 kg papírt gyűjtött, és hogy mennyit gyűjtött? (2) Melyik osztály nyerte a versenyt (gyűjtötte a legtöbb papírt)? Mennyi papírt gyűjtöttek összesen a tanulói?

(1) Részfeladat megoldása:

Specifikáció:

$A = (f:\text{infile}(\text{Sor}), \text{van}:\text{Bool}, \text{tanuló}:\text{String}, \text{össz}:\mathbb{R})$
 $\text{Sor} = \text{rec}(\text{név}:\text{String}, \text{osztály}:\text{String}, \text{napiAdag}:\text{papírgyűjtemény}^*)$
 $\text{papírgyűjtemény} = \text{rec}(\text{dátum}:\text{String}, \text{súly}:\mathbb{R})$

$A = (x:\text{infile}(\text{Tanuló}), \text{van}:\text{Bool}, \text{tanuló}:\text{string}, \text{össz}:\mathbb{R})$
 $\text{Tanuló} = \text{rec}(\text{név}:\text{String}, \text{összsúly}:\mathbb{R})$

$Ef = (x=x_0 \wedge |x|>0)$

$Uf = ((\text{van}, \text{elem}) = \text{SEARCH}_{dx \in x_0} (dx.\text{összsúly} \geq 20)) \wedge$
 $\wedge \text{tanuló} = \text{elem.név} \wedge \text{össz} = \text{elem.összsúly})$

Pesszimista Lineáris keresés

$t:\text{enor}(E) \sim \text{infile}(\text{Tanuló}) \text{ sx, dx, x : read}$

a read() magában foglalja a napi papírgyűjtések eredményeinek megszámlálását
és összsúlyuk kiszámolását

$f(e) \sim dx.\text{összsúly} \geq 20$

$l, \text{elem} \sim \text{van}, \text{elem}$

Algoritmus:

ElsőMegoldás(x:enor(Tanuló), megoldás:Tanuló&):Bool

x.first()	
bool van := hamis	
!van && !x.end()	
x.current().összsúly >= 20	
van := igaz	x.next()
megoldas:=x.current()	
return van	

Megjegyzés: itt felhasználom a felsorolók first(), next(), end(), current() metódusait, amelyek elrejtik a read műveletet és a státusz adattagot, így egyszerűsödik az algoritmus és kihasználjuk a felsoroló interfész előnyeit.

A x.next()-ben a tanuló különböző napjain gyűjtött papírok súlyait összegeztem.

(2) Részfeladat megoldása

Specifikáció:

$A = (f:\text{infile}(\text{Sor}), \text{legjobb}:\text{String}, \text{össz}:\mathbb{R})$
 $\text{Sor} = \text{rec}(\text{név}:\text{String}, \text{osztály}:\text{String}, \text{napiAdag}:\text{papírgyűjtemény}^*)$
 $\text{papírgyűjtemény} = \text{rec}(\text{dátum}:\text{String}, \text{súly}:\mathbb{R})$

$A = (x:\text{infile}(\text{Osztály}), \text{legjobb}:\text{String}, \text{össz}:\mathbb{R})$
 $\text{Osztály} = \text{rec}(\text{név}:\text{String}, \text{tanulók}:\text{Tanuló}^*)$

$Ef = (x=x_0 \wedge |x|>0)$

$Uf = ((\text{legjobb}, \text{össz}) = \mathbf{MAX}_{dx \in x_0} (\mathbf{SUM}_{\text{tanulo}x \in dx} \text{tanulók}(\text{tanulo.összsúly}))))$

Ötlet:

Soroljuk fel az osztályokat úgy, hogy megadjuk, melyik osztály mennyit gyűjtött összesen.
Használjuk fel az előző megoldás tanuló felsorolóját, az osztályfelsoroló legyen tanulókból álló osztályok felsorolója

Új specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\text{Osztály}), \text{név}:\text{String}, \text{össz}:\mathbb{R})$
 $\text{Osztály} = \text{rec}(\text{név}:\text{String}, \text{összsúly}:\mathbb{R})$

$Ef = (x=x_0 \wedge |x|>0)$

$Uf = ((\text{név}, \text{össz}) = \mathbf{MAX}_{dx \in x_0} (dx.összsúly.))$

Maximum kiválasztás

$t:\text{enor}(E) \sim \text{infile}(\text{Osztály})$ $sx, dx, x : \text{read a read}()$ magában foglalja a tanulók eredményeinek megszámlálását és összsúlyuk kiszámolását

$f(e) \sim dx.összsúly$

$H, > \sim R, >$

$\text{max}, \text{elem} \sim \text{össz}, \text{név}$

Algoritmus:

MásodikMegoldás:(x: enor(Osztály)):Osztály

x.first()	
legjobb := x.current()	
!x.end()	
x.next()	
x.current().összsúly > legjobb.összsúly	
legjobb := x.current()	SKIP

osztályEnor.next() algoritmusa:

OsztályEnor.next(tanulóEnor: enor(Tanuló)&, current:Osztály&)

current.összsúly = tanulóEnor.current().összsúly	
current.osztály = tanulóEnor.current().osztály	
!tanulóEnor.end() && current.osztály == tanulóEnor.current().osztály	
current.összsúly += tanulóEnor.current().összsúly	
tanulóEnor.next()	

Megjegyzés: a next függvény paraméterlistája a megvalósításban üres, a változók (current, tanulóEnor) az osztály adattagjai.