

Tolmácsközvetítő

Készítette: Somogyi Bence (EU6JYQ)

Széchenyi István Egyetem
2017/2018 I.

Feladatléírás

Egy tolmácsközvetítő vállalkozás szervezői vagyunk. A cégünk megrendelést vesz fel különböző nemzetközi konferenciákról, amikről tudjuk, hogy milyen nyelve(ke)n tudó tolmács(ok) kell(enek), hogy hány km-re van a konferencia tőlünk, és hogy mennyit adnak a tolmácsokért. A tolmácsainkról tudjuk, hogy milyen nyelv(ek)et beszélnek, hogy mennyit hajlandóak utazni, és hogy mennyit kérnek egy konferencián való tolmácsolásért. A célunk az, hogy minél több konferenciára küldjünk el tolmácsokat, a legtöbb pénz beszerzésével. Ha egy konferenciára nem tudunk tolmácsot küldeni (pl. mert nem érné meg), az nekünk mindegy. Ezeken kívül megvan, hogy a konferenciák a hét melyik napján vannak, nyilván egy tolmács nem tud egyszerre két konferencián részt venni.

Nyers adatok

Tolmácsok és beszélt nyelvek:

	angol	nemet	francia	spanyol	orosz	svéd	finn	dán	holland
Aladar	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Bettina	0	1	0	0	0	1	0	1	1
Cecil	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Denes	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Eszter	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Ferenc	0	1	1	1	0	1	1	1	0
Geza	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Hugo	0	0	0	1	1	1	0	1	0
Ilona	1	0	0	0	1	0	0	1	1
Julia	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Katalin	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Laszlo	1	1	0	0	0	1	0	1	1
Mate	0	1	1	1	0	1	0	0	1
Nora	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Otto	1	1	0	0	1	1	0	1	1
Piroska	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Reka	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Sandor	1	0	1	1	0	1	1	1	1

Konferenciák és nyelvi igényük

	angol	nemet	francia	spanyol	orosz	svéd	finn	dán	holland
Apple	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Microsoft	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Tesla	0	0	0	0	1	1	1	0	0
GitHub	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Google	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Amazon	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Dropbox	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Intel	0	1	1	0	0	0	0	1	0

Tolmácsok ára és a konferenciák pénze

Tolmácsok ára:	
Aladar	365257
Bettina	117048
Cecil	203564
Denes	260235
Eszter	153850
Ferenc	185020
Geza	135584
Hugo	260787
Ilona	253542
Julia	140347
Katalin	169072
Laszlo	476044
Mate	188172
Nora	151794
Otto	361426
Piroska	426599
Reka	121323
Sandor	253747

Konferencia pénze:	
Apple	501813
Microsoft	706481
Tesla	648993
GitHub	416261
Google	533799
Amazon	417222
Dropbox	507541
Intel	544252

Tolmácsok utazási hajlandósága és a konferenciák távolsága

Tolmácsok utazási hajlandósága	
Aladar	344
Bettina	128
Cecil	142
Denes	361
Eszter	358
Ferenc	160
Geza	190
Hugo	247
Ilona	395
Julia	320
Katalin	272
Laszlo	316
Mate	279
Nora	131
Otto	387
Piroska	245
Reka	131
Sandor	195

Konferenciák távolsága	
Apple	176
Microsoft	107
Tesla	61
GitHub	166
Google	156
Amazon	253
Dropbox	228
Intel	79

Konferenciák ideje

	Hetfo	Kedd	Szerda	Csutortok	Pentek	Szombat	Vasarnap
Apple	0	0	0	1	1	1	0
Microsoft	1	1	1	0	0	0	0
Tesla	0	1	1	0	0	0	0
GitHub	0	0	1	1	0	0	0
Google	0	0	1	1	1	0	0
Amazon	0	0	0	0	1	1	1
Dropbox	1	1	0	0	0	0	0
Intel	0	0	0	0	0	1	1

Felvett adatok/struktúrák

Az adatokat a [tolmacs2.dat](#) fájlba szedtem össze:

- `nyelvek`, `halmaz`
nyelvek halmaza
- `tolmacsok`, `halmaz`
tolmacsok halmaza
- `konferenciak`, `halmaz`
konferenciák halmaza
- `tolmacsNyelv`, `paraméter`, `bináris`
kétdimenziós tömb, melyik tolmács melyik nyelvet tudja fordítani. 0 – nem tudja fordítani, 1 – tudja fordítani. sorindex: `tolmacsok`, oszlopindex: `nyelvek`
- `tolmacsUtaz`, `paraméter`, `integer`
egydimenziós, melyik tolmács mennyit hajlandó utazni. sorindex: `tolmacsok`
- `tolmacsPenz`, `paraméter`, `integer`
egydimenziós tömb, melyik tolmács mennyit kér a szolgálataiért. sorindex: `tolmacsok`
- `konfNyelv`, `paraméter`, `bináris`
kétdimenziós tömb, melyik konferencián melyik nyelvről kellene fordítani. sorindex: `konferenciak`, oszlopindex: `nyelvek`
- `konfKm`, `paraméter`, `integer`
egydimenziós tömb, melyik konferencia hány kilométerre van. sorindex: `konferenciak`
- `konfPenz`, `paraméter`, `integer`
egydimenziós tömb, ebben tárolom, hogy melyik konferencia mennyi pénzt áldoz a tolmácsokért. sorindex: `konferenciak`
- `het`, `halmaz`
a hét napjait tartalmazza
- `konfIdo`, `paraméter`, `bináris`
kétdimenziós tömb, leírja, hogy melyik konferencia melyik napon van, 0 – ezen a napon nincs, 1 – ezen a napon van. sorindex: `konferenciak`, oszlopindex: `het`

Modell

Változók

- `nyelvekN`, `integer`
igazából nem változó, de a modellben kell deklarálni, a nyelvek halmaz elemeinek száma
- `kiHova`{`tolmacsok`, `konferenciak`}, `bináris`
melyik tolmács melyik konferenciára megy. 0 – nem megy, 1 - megy
- `kuldunkE`{`konferenciak`}, `bináris`
küldünk-e egyáltalán tolmácsot erre a konferenciára. 0 – nem küldünk, 1 - küldünk
- `lefedettNyelv`{`konferenciak`, `nyelvek`}, `bináris`
melyik konferencián melyik nyelv az, amelyik le van fedve. Amelyik nyelv nem kell, azt lefedettnak tekintjük. 0 – lefedetlen, 1 - lefedett
- `foglalt`{`tolmacsok`, `het`}, `bináris`
megmutatja, hogy a hét melyik napján foglaltak az egyes tolmácsok. 0 – nem foglalt, 1 - foglalt

Korlátozások

- `foglaltVezetes`{`t` in `tolmacsok`, `h` in `het`}:
`foglalt`[`t`,`h`] = $\sum\{k \text{ in } \text{konferenciak} : \text{konfIdo}[k,h]\}$
`kiHova`[`t`,`k`]
Ennél a korlátozásnál változtatjuk a `foglalt` értékét. Minden tolmácsra, és minden napra megcsinálja, hogy a `foglalt` változó `t` sor és `h` oszlopindexében lévő számot egyenlővé teszi azzal, hogy az adott tolmács elmegy-e arra konferenciára, ahol azon a napon kell tolmács.
- `nemMegyMasikraHaFoglalt`{`t` in `tolmacsok`, `k` in `konferenciak`}:
`kiHova`[`t`,`k`] <= $\sum\{h \text{ in } \text{het} : \text{konfIdo}[k,h] * \text{foglalt}[t,h]\}$
Minden tolmácsra és konferenciára megcsináljuk, hogy a `kiHova` értékét kisebb vagy egyenlőre állítjuk be, mint végigiterálva a hét napjain, összeadva a konferencia és a `foglalt` összeeselését. Így, hogyha egy olyan napon vagyunk, amikor nincs konferencia, vagy van konferencia, de foglalt az adott tolmács, akkor biztos, hogy nem küldjük el.
- `nemUtazikMesszebb`{`t` in `tolmacsok`, `k` in `konferenciak`}:
`kiHova`[`t`,`k`] <= $\text{tolmacsUtaz}[t] / \text{konfKm}[k]$
a `kiHova` minden elemén végigiterálunk, és hogyha találunk egy olyan tolmács-konferencia párost, ahol a tolmács utazási hajlandósága kisebb, mint a konferencia távolsága, akkor biztos, hogy nem küldjük oda.
- `kuldunkETolmacsot`{`k` in `konferenciak`}:
`kuldunkE`[`k`] = $\sum\{t \text{ in } \text{tolmacsok} : \text{kiHova}[t,k]\}$
Itt vezetjük, hogy kültünk-e tolmácsot egyáltalán egy konferenciára. Összeadjuk az adott konferencián a `kiHova` sorainak értékét
- `fedettNyelvek`{`k` in `konferenciak`, `n` in `nyelvek`}:
`lefedettNyelv`[`k`,`n`] = $1 - (\text{konfNyelv}[k,n] - \sum\{t \text{ in } \text{tolmacsok} : \text{tolmacsNyelv}[t,n] * \text{konfNyelv}[k,n]\} * \text{kiHova}[t,k])$
Megnézzük, hogy melyik az a nyelv, ami nincs lefedve. a `konferenciak` és a `nyelvek` halmazon végigiterálva megnézzük, hogy hány olyan tolmácsot küldünk az adott konferenciára, ahol igaz az, hogy a tolmács és a kellő nyelv egyezik. Ezt a számot kivonjuk

abból, hogy a konferenciára egyáltalán kell-e ez a nyelv. Ezt a különbséget kivonjuk 1-ből, hogy értelmes legyen. Így megkapjuk, hogyha egyáltalán kell a nyelv, akkor van-e olyan tolmács, aki beszéli. Ha kell, de nem beszéli a tolmács, akkor 0, minden más esetben ez 1.

- `aholNemFedunkLeMindentOdaNeMenjenSenki` {k in `konferenciak`}:
 $\text{sum}\{t \text{ in } \text{tolmacsok}\} \text{kiHova}[t,k] \leq \text{sum}\{n \text{ in } \text{nyelvek}\} \text{lefedettNyelv}[k,n] / \text{nyelvekN}$

Itt csak annyit csinálunk, hogy a `kiHova` oszlopainak az értékét összeadva kisebbé vagy egyenlővé tesszük azzal az összeggel, amit úgy kapunk, hogy összeadjuk a lefedett nyelvek számát egy sorban, és elosztjuk az összes nyelvvel. Így, ha egy vagy több olyan nyelv van, amit nem fedtünk le, akkor ez az osztás 1-nél kisebb lesz, így a `kiHova` sorainak az összege is csak 0 lehet. Így nem küldünk senkit az adott konferenciára.

Célfüggvény

- maximize `profit` : $\text{sum}\{k \text{ in } \text{konferenciak}\} (\text{kuldunkE}[k] * \text{konfPenz}[k]) - (\text{sum}\{t \text{ in } \text{tolmacsok}, k \text{ in } \text{konferenciak}\} \text{kiHova}[t,k] * \text{tolmacsPenz}[t])$

A célunk az, hogy maximalizáljuk a `profit`-ot. Ezt úgy tehetjük meg, hogy végigiterálva a konferenciákon a `kuldunkE` változó értékét megszorozzuk a `konfPenz` értékével, majd ezeket összeadjuk. Ebből kapjuk meg az összes hasznunkat, de még nem fizettük ki a tolmácsainkat. Így ebből az összegből még ki kell azt is vonni. végigiterálunk a `tolmacsok` és a `konferenciak` halmazon, és összeszorozzuk a `kiHova` értékét a tolmács bérével. Mindezt összeadjuk, és levonjuk az eddig kapott profitból. Így megkapjuk a tiszta hasznót.