

Софтуниада 2024

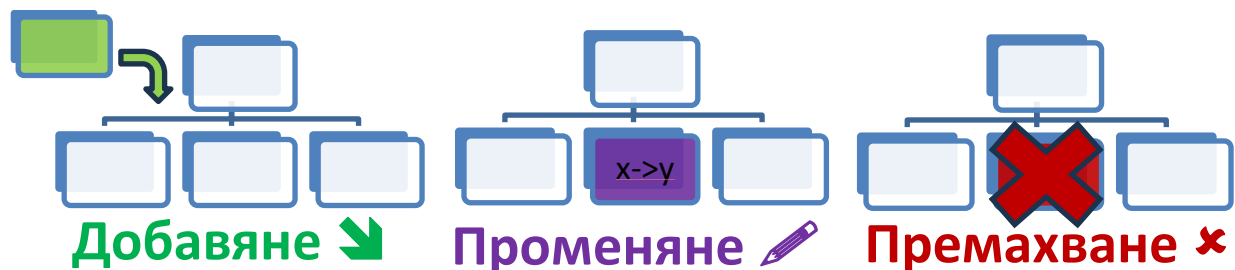
Задача 10. Организационна Йерархия

Компания преминава през реструктуриране и си нает като външен консултант за да измислиш най-евтиния начин да постигнеш новата организационна йерархия.

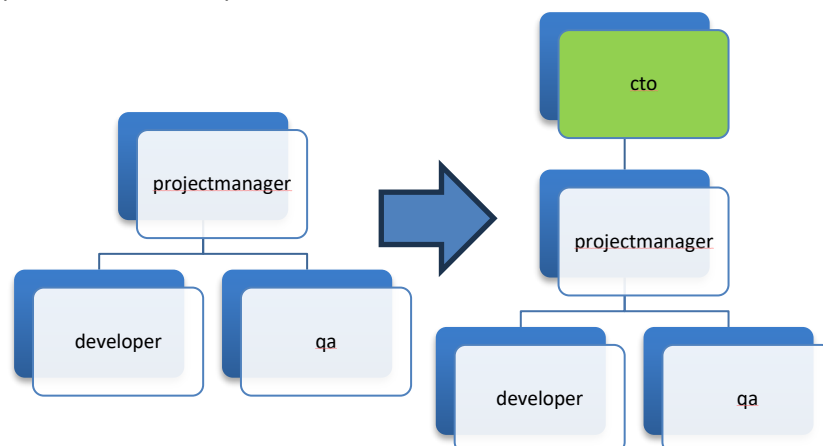
Дават ни се 2 организационни йерархии на 1 компания **A** и **B**, като всяка йерархия е представена чрез **имената на позициите** в нея (текст), както и **директните връзки между отделните позиции** (кой ръководи кой). Дават ни се също и 3 стойности:

- Трудността на наемане
- Трудността на преквалифициране
- Трудността на съкращаване

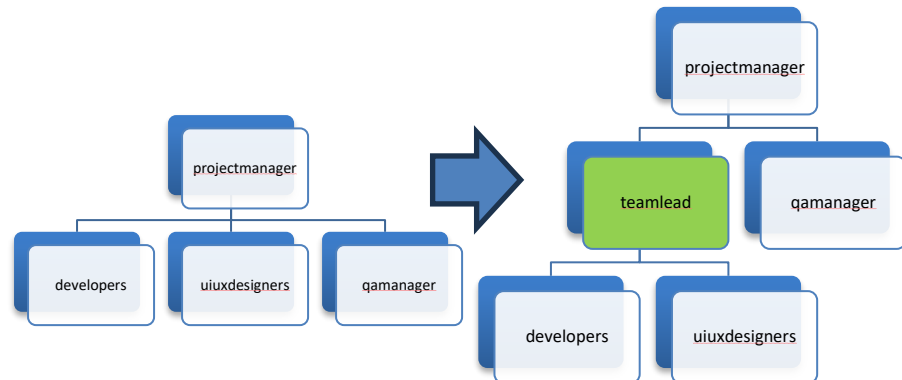
Целта ни е да намерим **най-евтината стойност** (сума от цени) да трансформираме йерархия **A** към йерархия **B**, използвайки само следните 3 операции:



- **Добавяне на позиция**
 - **Цената за добавяне на позиция** зависи от името на позицията която добавяме и се определя като **умножим броят на буквите в новата позиция по трудността на наемане** (виж примерите):
 - Ако добавяме позиция като най-висока позиция, то тя става ръководител на предишната най-висока позиция

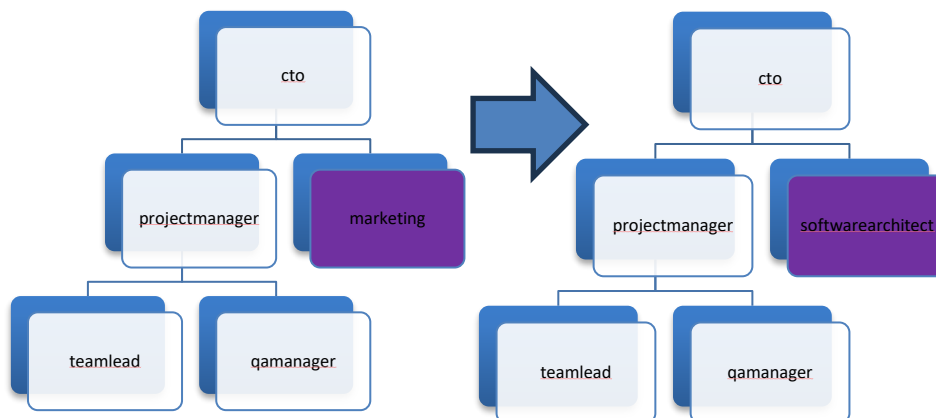


- Ако добавяме нова позиция **под някаква ръководна позиция X**, то **новата позиция става ръководена от/подчинена на X** и избираме **между 0 и всички директно подчинени позиции на X**, които да станат подчинени на новата позиция



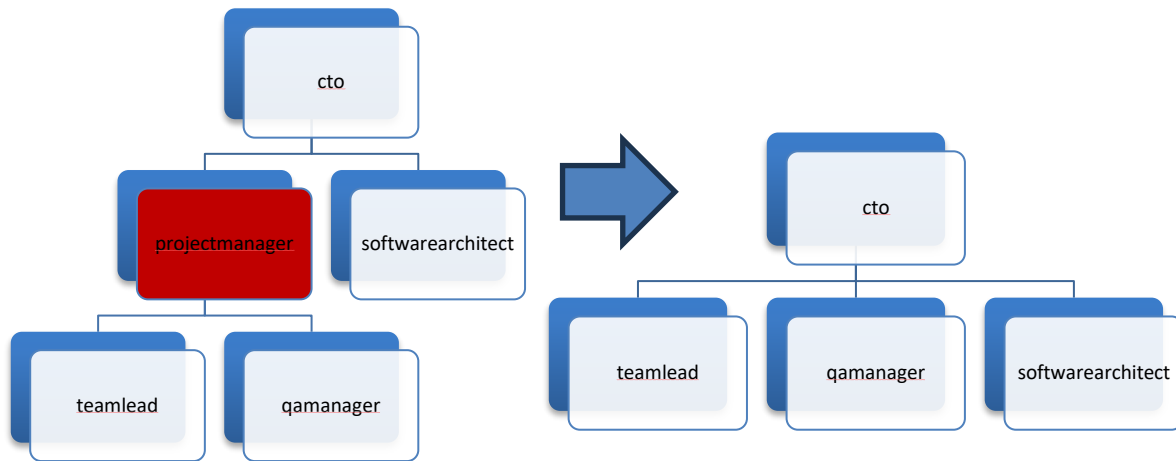
• Промяна на съществуваща позиция

- **Цената за промяна на съществуваща позиция** зависи от това колко различно е името на съществуващата позиция към името на позицията, с която ще я заменим и се определя като **най-евтината цена да обърнем текста на текущата позиция в текста на новата позиция** използвайки следните операции (виж примерите):
 - **Добавяне на буква** – има цена равна на трудността на наемане
 - **Сменяне на дадена буква** (може да сменим с буква по избор) – има цена равна на трудността на преквалифициране
 - **Премахване на буква** – има цена равна на трудността на съкращаване
- Ако 2те позиции са **еднакви** - **цената е 0**



• Премахване на позиция

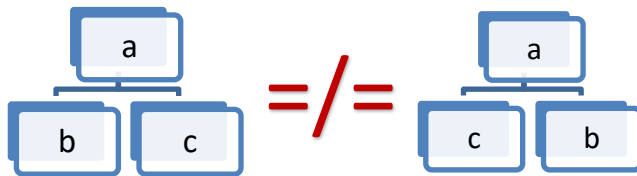
- **Цената за премахване на позиция** зависи от името на позицията, която се премахва и се определя като **умножим броят на буквите в премаханата позиция по трудността на съкращаване** (виж примерите):
 - Ако премахваме позиция, която е ръководеща за други позиции, то тези позиции стават ръководени от/подчинени на ръководителя на премаханата позиция



Ограничения

Една **организационна йерархия** спазва следните правила:

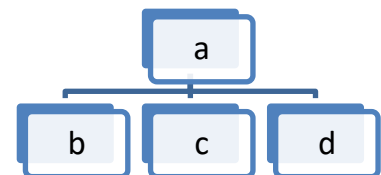
- Всяка позиция в йерархията може да има **само 1 ръководител**
- Всяка позиция в йерархията може да ръководи/да има подчинени **0 или повече други позиции**
- Всяка йерархия ще е винаги **изцяло свързана** и ще има **само 1 най-висока позиция**
- **Ред на подчинените позиции в йерархията има значение** (йерархии с еднакви подчинени, но в различен ред не са еднакви)



Връзките:

- **Броят на връзките** в една йерархия винаги ще е **броят на позициите в йерархията - 1**
- връзките между ръководител и директно подчинените му позиции винаги ще са подадени в реда отговарящ на реда на подчинените позиции в йерархията, примерно ако имаме следната йерархия, ще получим връзките на **a** в този ред:

1. a b
2. a c
3. a d



Позициите в йерархия са текст и спазват следните правила:

- Използват само малки латински букви [a...z]
- Имат дължина от [1...100] букви
- Позициите в 1 йерархия са **уникални**
- Ако позиция в **A** има **еднакъв текст** с позиция в **B**, то двете позиции се считат за **еднакви**

Трудностите на наемане, преквалифициране и съкращаване ще са:

- цели числа в диапазона [1...100]

Вход

На **първият ред** от конзолата ще получим **трудността на наемане**

На **вторият ред** от конзолата ще получим **трудността на преквалифициране**

На **третият ред** от конзолата ще получим **трудността на съкращаване**

На **четвъртият ред** от конзолата ще получим **всички позиции на йерархия А** – изброени в произволен ред и разделени една от друга със спейс, във формата:

{позиция1} {позиция2} ... {позицияAN}

- Броят на позициите AN в А**, ще е цяло число в диапазона [1...500]

На **петият ред** от конзолата ще получим **всички позиции на йерархия В** – изброени в произволен ред и разделени една от друга със спейс, във формата:

{позиция1} {позиция2} ... {позицияBN}

- Броят на позициите BN в В**, ще е цяло число в диапазона [1...500]

На **шестият ред** от конзолата ще получим **броя на връзките** между отделните позиции в йерархия А:

- На **всеки от следващите AN-1 реда**, ще получим информация за **връзка в А**, във формата:

{X} {Y}

където **X** е ръководител на **Y**

На **следващият ред след връзките в А**, от конзолата ще получим **броя на връзките** между отделните позиции в йерархия В:

- На **всеки от следващите BN-1 реда**, ще получим информация за **връзка в В**, във формата:

{X} {Y}

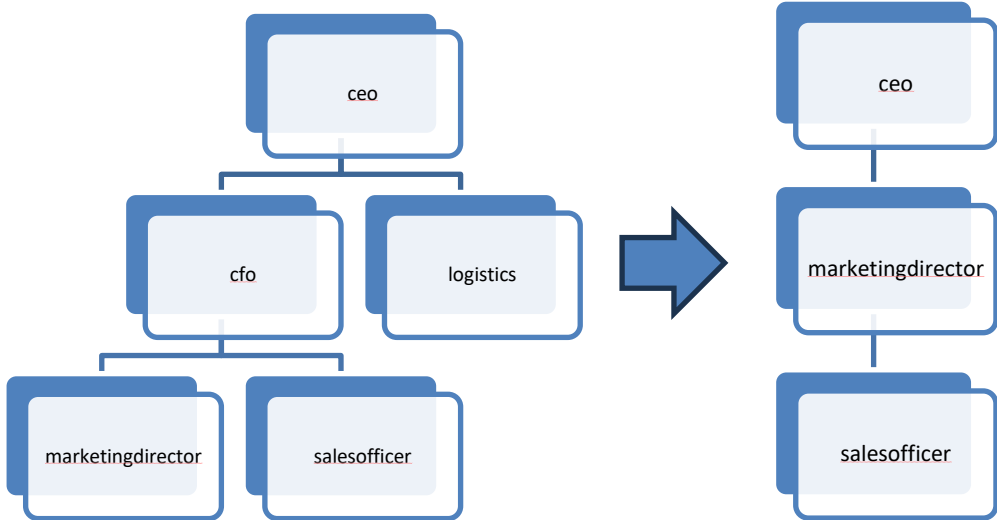
където **X** е ръководител на **Y**

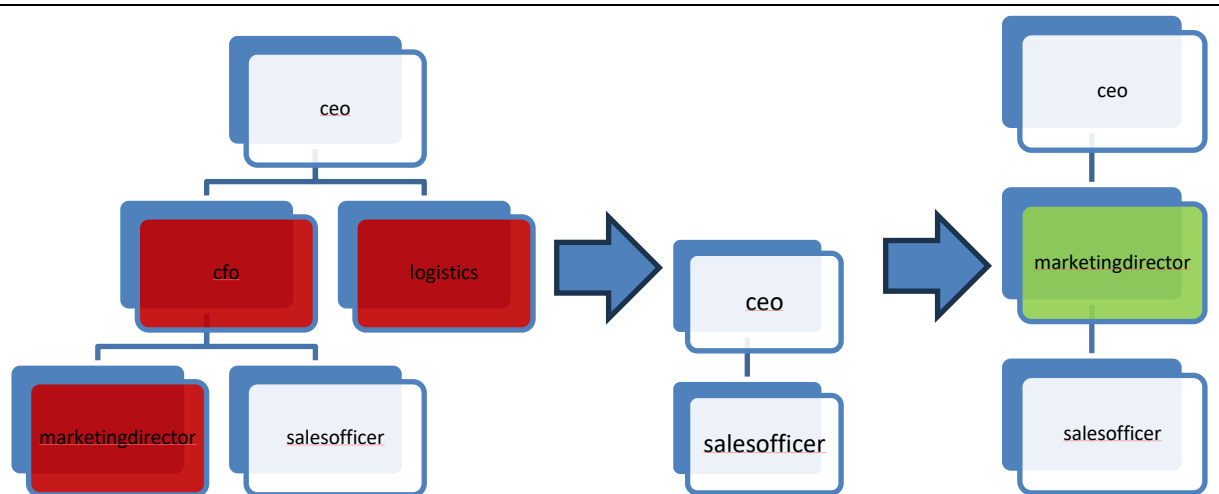
Изход

Трябва да изпечатате точно **1 ред** като изход – **най-евтината стойност** (сума от цени) да трансформираме йерархия **А** към йерархия **В**

Примерен вход и изход

Вход	Изход
1 3 1 ceo cfo marketingdirector salesofficer logistics ceo marketingdirector salesofficer 4 ceo cfo ceo logistics cfo marketingdirector cfo salesofficer 2	36

ceo marketingdirector marketingdirector salesofficer	
JS Вход	Изход
<pre>(['1', '3', '1', 'ceo cfo marketingdirector salesofficer logistics', 'ceo marketingdirector salesofficer', '4', 'ceo cfo', 'ceo logistics', 'cfo marketingdirector', 'cfo salesofficer', '2', 'ceo marketingdirector', 'marketingdirector salesofficer'])</pre>	36
Коментар	
 Гледайки йерархиите, виждаме че cfo и logistics ги няма в резултатната йерархия B, както и че salesofficer вече е ръководен от marketingdirector. Имаме няколко избора как да трансформираме йерархия A към йерархия B. Примерно може да премахнем позиции cfo, logistics и marketingdirector, след което да добавим marketingdirector като нова позиция, която да е ръководена от ceo и да поеме ръководството на salesofficer.	



Смятайки цените на тези операции получаваме:

Цена на **премахване на cfo** = 3 (3 букви x 1 (трудност на съкращаване))

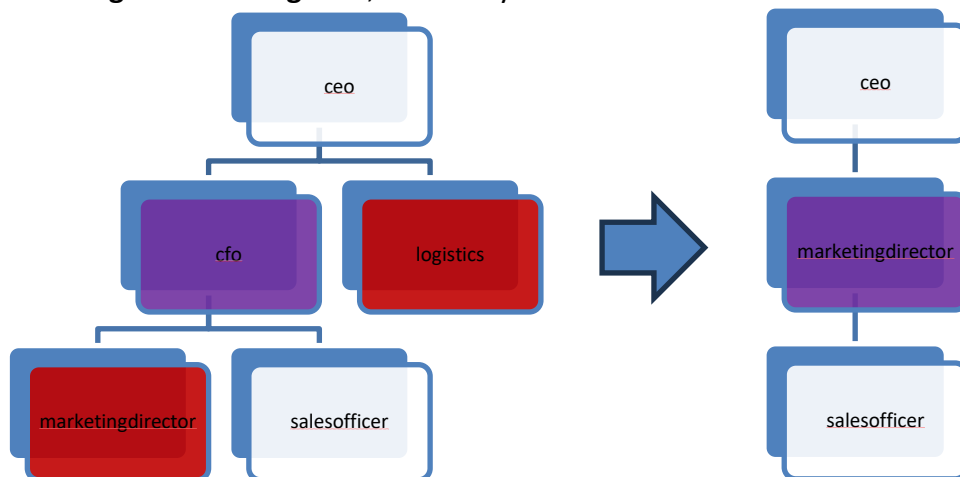
Цена на **премахване на logistics** = 9 (9 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Цена на **премахване на marketingdirector** = 17 (17 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Цена на **добавяне на marketingdirector** = 17 (17 букви x 1 (трудност на наемане))

Така общата цена е $3 + 9 + 17 + 17 = 46$

Алтернативно можем да променим **cfo** в **marketingdirector** и да съкратим текущите **marketingdirector** и **logistics**, така получаваме:



Цена на **промяна на cfo -> marketingdirector** = 16

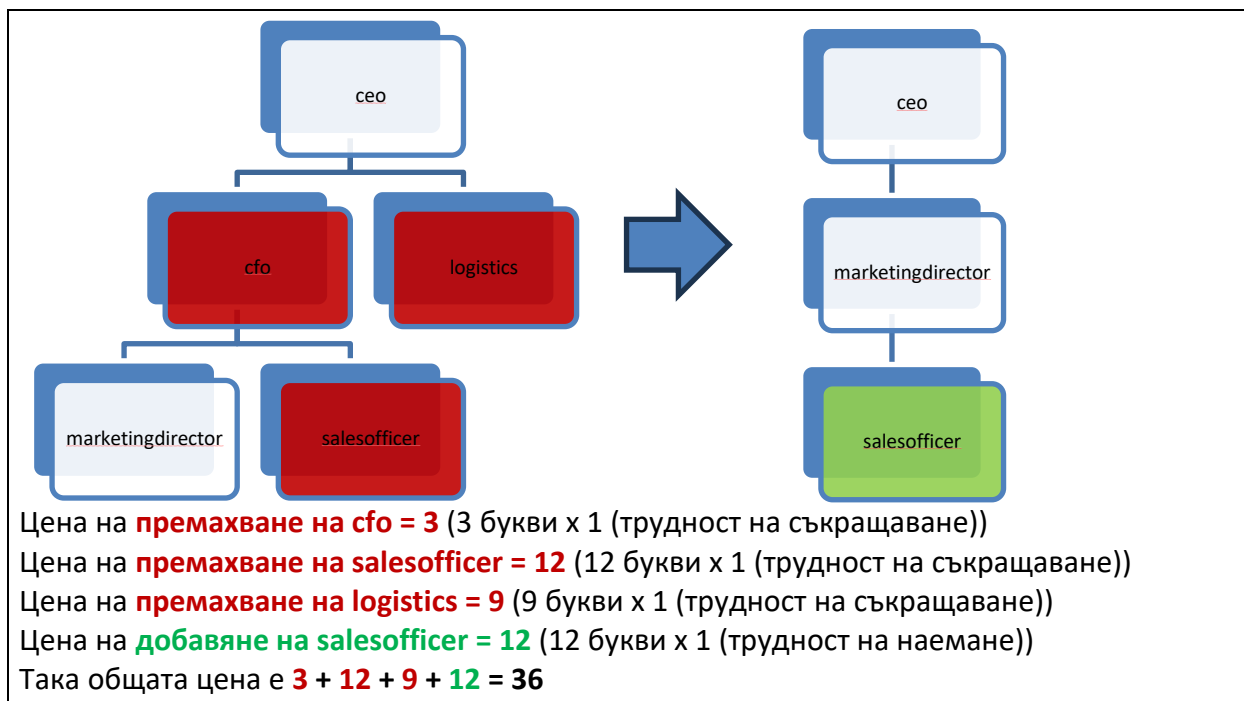
- (премахваме **f** от **cfo** и добавяме липсващите 15 букви за да образуваме **marketingdirector**, така получаваме цена 1 (съкращаване) + 15 (наемане) = 16)

Цена на **премахване на marketingdirector** = 17 (17 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Цена на **премахване на logistics** = 9 (9 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Така общата цена е $16 + 17 + 9 = 42$

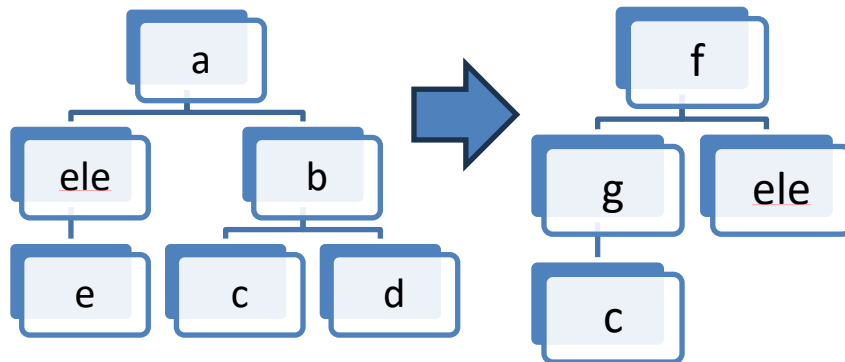
Ако разгледаме всички варианти, ще видим, че най-евтино е да премахнем **cfo**, **logistics** и **salesofficer** и след това да добавим **salesofficer** под ръководството на текущия **marketingdirector**, така получаваме:



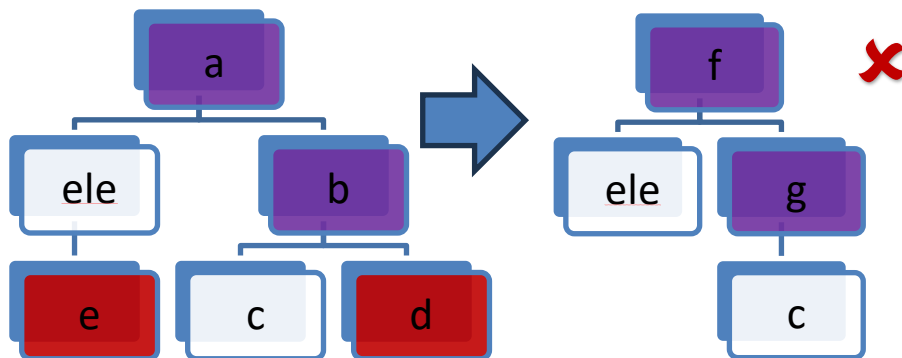
Вход	Изход
3 2 1 a ele e b c d f g c ele 5 a ele ele e a b b c b d 3 f g f ele g c	12
JS Вход	Изход
(['3', '2', '1', 'a ele e b c d', 'f g c ele', '5', 'a ele', 'ele e',	12

```
'a b',
'b c',
'b d',
'3',
'f g',
'f ele',
'g c']])
```

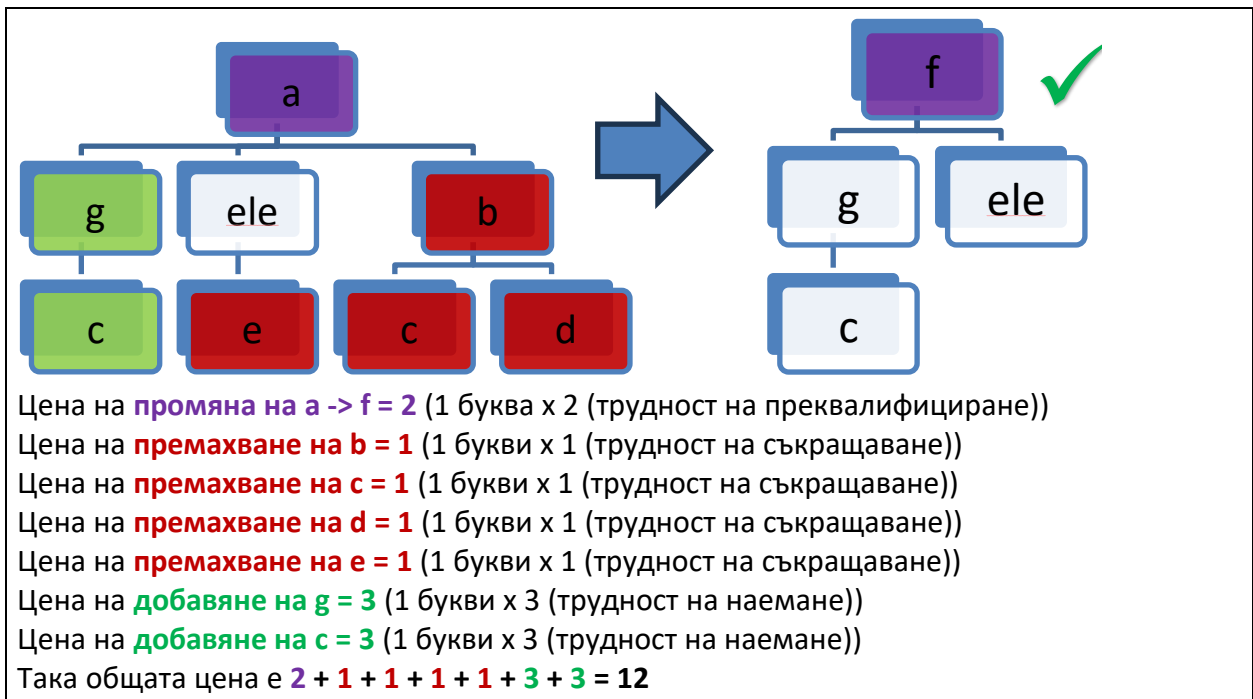
Коментар



Гледайки входните данни, виждаме че трудността за **наемане** ни е **3**, за **преквалифициране** **2**, а за **съкращаване** **1**, както и че **a**, **b**, **e** и **d** ги няма в резултатната йерархия **B** и че в новата йерархия има **f** и **g**. Първоначално може да решим, че най-лесно ще е да променим **a** -> **f** и **b** -> **g** и да премахнем **e** и **d**, но трябва да обърнем внимание че резултатната йерархия ще има обърнат ред на подчинените, като по условие реда на подчинените има значение, съответно получената йерархия не е равна на **B**.



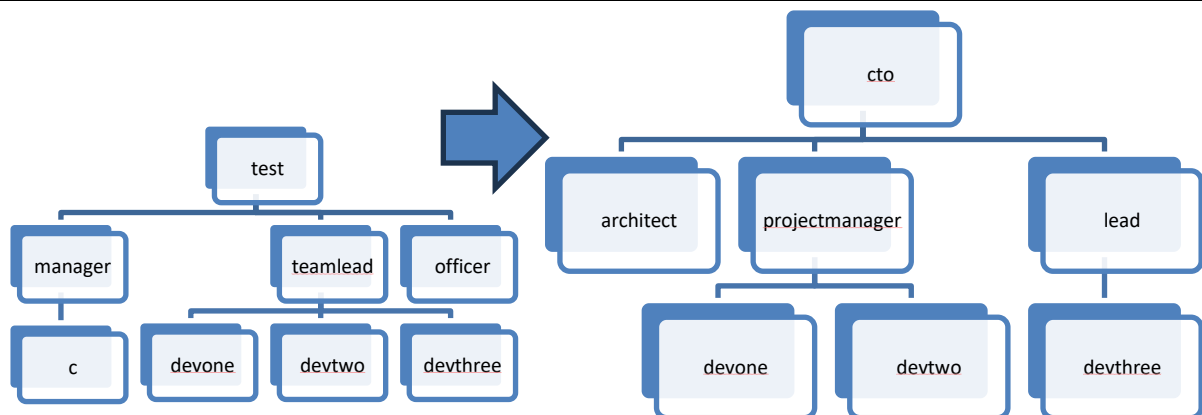
За да получим правилната йерархия **B** най-евтино, вместо това трябва да **променим a -> f**, да **премахнем b, c, d, e** и да **добавим g и c**.



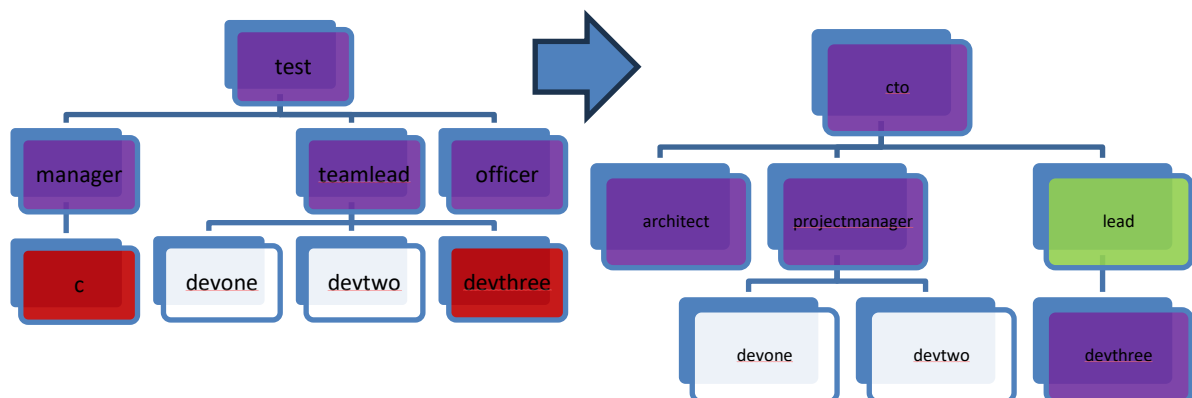
Вход	Изход
1 1 1 test manager c teamlead devone devtwo devthree officer cto architect projectmanager devone devtwo lead devthree 7 test manager test teamlead test officer manager c teamlead devone teamlead devtwo teamlead devthree 6 cto architect projectmanager devone cto projectmanager cto lead lead devthree projectmanager devtwo	43
JS Вход	Изход
(['1', '1', '1',	43

```
'test manager c teamlead devone devtwo devthree officer',
'cto architect projectmanager devone devtwo lead devthree',
'7',
'test manager',
'test teamlead',
'test officer',
'manager c',
'teamlead devone',
'teamlead devtwo',
'teamlead devthree',
'6',
'cto architect',
'projectmanager devone',
'cto projectmanager',
'cto lead',
'lead devthree',
'projectmanager devtwo']])
```

Коментар



Гледайки входните данни, виждаме че всичките трудности имат стойност **1**, както и че структурата на йерархията **B** е близка до **A**, но много от позициите са сменени. Разглеждайки, виждаме, че най-евтиният начин да обърнем **A** в **B** е да **променим test -> cto**, **manager -> architect**, **teamlead -> projectmanager**, **officer -> devthree** и след това да **добавим lead** като подчинен на **cto** и ръководител на **devthree**.



Цена на **промяна на test -> cto = 4**

- (**ctest** -> **cto**, добавяме **c**, запазваме **t**, променяме **e** -> **o**, след което премахваме остващите **st**, което води до цена **1** (наемане) + **1** (преквалифициране) + **2** (съкращаване) = **4**)

Цена на **промяна на manager** -> **architect** = **8**

- (променяме 6 букви от **manager** -> **rchitect**, след което добавяме липсващите 2 букви **a** и **t** -> **architect**, което води до цена **6** (преквалифициране) + **2** (наемане) = **8**)

Цена на **промяна на teamlead** -> **projectmanager** = **11**

- (променяме 5 от буквите на **teamlead** -> **jecmanag** и след това добавяме липсващите 6 букви **projectmanager**, което води до цена **5** (преквалифициране) + **6** (наемане) = **11**)

Цена на **промяна на officer** -> **devthree** = **7**

- (променяме 6 от буквите в **officer** -> **evthree** и добавяме **d** -> **devthree**, което води до цена **6** (преквалифициране) + **1** (наемане) = **7**)

Цена на **премахване на c** = **1** (1 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Цена на **премахване на devthree** = **8** (8 букви x 1 (трудност на съкращаване))

Цена на **добавяне на lead** = **4** (4 букви x 1 (трудност на наемане))

Така общата цена е **4 + 8 + 11 + 7 + 1 + 8 + 4 = 43**