

Meno: Michal Korbela
trieda: sexta
škola: Gymnázium J.J. Bánovce
úloha č.4

Ako vypočítame minimum pre daného hráča.

Ak číslo daného hráča dáva po delení zvyšok 1 (je nepárne), tak určite prehral v prvom kole – jeho hokejka kludne mohla byť veľkosti 1.

Ak hráč dáva po delení 4 zvyšok 2, tak prehral v druhom kole – tj porazil aspoň jedného, tj minimum hokejky musí byť aspoň 2 – inak by nemohol poraziť toho ktorého porazil.

Ak dáva zvyšok po delení 8 4, tak určite prehral v treťom kole a tým pádom porazil 3 ľudí a tým pádom musí mať veľkosť hokejky aspoň 4.

Ak by sme takto išli ďalej, zistíme, že minimum hokejky je číslo 2^{i-1} kde i je kolo v ktorom prehral. Kolo v ktorom prehral jednoducho zistíme delením 2 a keď bude dávať zvyšok 1, tak v tom kole prehral.

Ako vypočítame maximum.

Keď nejaký hráč s nejakým prehral, tak ten porazený môže mať max dĺžku hokejky o 1 menšiu ako ten čo nad ním vyhral. Ale my nevieme ani aké je max toho čo naj ním vyhral. Tak vypočítame max toho čo nad ním vyhral. Takto dôjdeme až k 0, ktorá vyhrala určite všetky zápasy – tj jej max veľkosť je 2^n . A vieme, že keď daný hráč prehral nad niekým a ten prehral nad niekým a te...a ten prehral nad 0, tak koľko hráčov sa takto vystriedalo, tak o toľko bola max veľkosť daného hráča menšia ako hráča 0. A keďže vieme vypočítať max veľkosť hráča 0, tak potom vieme vypočítať aj max daného hráča.

Pamäťová zložitosť – konštantná – $O(1)$ – nepotrebujem žiadne pole – len konštantný počet premenných

Časová zložitosť:

min vypočítame pri najhoršom v lineárnom čase od N . - buď sa použije cyklus – časová zložitosť lineárna, alebo vypočítanie mocniny, čo určite nepresiahne lineárnu časovú zložitosť.

max vypočítame tiež v lineárnom čase od N a to preto, lebo využívam len cyklus od 1 až po N a vypočítanie jednej mocniny, ktorá nemá väčšiu časovú zložitosť ako lineárnu

Takže časová zložitosť je $O(q*N)$, kde q je počet otázok, keďže jednu otázku zodpovedáme za lineárny čas.

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <map>
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main(){
```

```
int n,m;
```

```
cin>>n>>m;  
for(int i=0; i<m; i++){  
long long x,x1;
```

```
cin>>x;  
if(x==0) cout<<(1<<n)<<" "; //ak je hráč 0, tak je to jasné  
long long moc=1, moc1=2;  
for(int k=0; k<=n; k++){
```

```
if(x% moc1==moc ){ cout<<moc<<" "; break;} //vypočítame min  
moc*=2; moc1*=2;  
}
```

```
long long sum = 1 << n;  
long long p=x%2;  
for(int k=0; k<=n; k++){ //vypočítame max  
p=x%2;  
if(p==1) sum--;
```

```
//ak sa hráč zmenil maximum sa zmenšilo
```

```
x=x/2;  
}
```

```
cout<<sum<<endl;
```

```
}  
}  
}
```