

Teme:

Utrjevanje in ponavljanje :
Rekurzivni postopki

Naloga 1

Šah so iznašli v Indiji. Ko se je indijski vladar Šeram seznanil s šahovsko igro in se je naučil igrati, je bil navdušen nad njeno lepoto. Zvedel je, da si je igro izmislil eden od njegovih podanikov, ter ukazal, naj ga poiščejo in pripeljejo, da bi ga nagradil. Iznajditelj, ime mu je bilo Seta, je prišel pred vladarja. Bil je skromno oblačen učenjak, ki je dobival sredstva za preživljanje od učencev.

"Seta, želim te primerno nagraditi za učinkovito igro, ki si si jo izmislil," je rekel vladar. Modrijan se je priklonil. "Dovolj bogat sem, da lahko izpolnim vsako tvojo željo," je nadaljeval vladar. "Povej torej, kaj bi najraje dobil za nagrado, in to boš tudi dobil." Seta je molčal. "Naj ti ne bo nerodno," ga je spodbujal vladar, "povej svojo željo! Ničesar mi ne bo žal, samo da ti jo izpolnim."

"Velika je vaša dobrota, gospodar. Toda dajte mi čas za odgovor. Željo vam povem jutri, ko bom dobro premislil." Naslednjega dne je Seta spet prišel pred vladarja in ga presenetil z zelo skromno prošnjo. "Gospodar," je rekel Seta, "ukazite, naj mi dajo za prvo polje na šahovnici eno pšenično zrno..." "Navadno pšenično zrno?!" je bil vladar presenečen. "Da, gospodar. Za drugo polje, ukazite naj mi dajo dva, za tretjega štiri, za četrtega osem, za petega šestnajst, za šestega dvaintrideset."

"Dovolj!" ga je jezno prekinil vladar. "Dobil boš zrn za vseh 64 polj šahovnice, kakor si želel: za vsako polje dvakrat toliko kot za prejšnje. Toda vedi, da tvoja prošnja ni vredna moje darežljivosti, kajti s tem, da prosiš za tako ničevno nagrado, nespoštljivo omalovažuješ mojo dobrotljivost. Kot učitelj bi moral izkazati svojemu gospodarju več pozornosti in spoštovanja. Odidi! Moji služabniki ti bodo prinesli vrečo s pšenico." Seta se je nasmehnil, zapustil dvorano in v vladarjevih vrtovih čakal na nagrado.

Napišite rekurzivno metodo za demonstracijo 'ukane'. Pri tem naj se v vsaki posamezni vrstici zaslona izpiše število pšeničnih zrn na trenutnem polju šahovnice.

Naloga 2

Dano je zaporedje števil A:

1,0,0,1,2,3,7,15,...

O zaporedju vemo naslednje : šesti člen zaporedja se izračuna z naslednjim izrazom:

$$a_7 = a_6 + a_5 + 2 \cdot a_4 + a_3 = 3 + 2 + 2 + 0 = 7$$

določite robne pogoje, določite izraz za izračun splošnega člena zaporedja in napišite rekurzivni podprogram, ki bo izračunal vrednost splošnega (N-tega) člena zaporedja.

Naloga 3

Napišite rekurzivni podprogram, ki bo na zaslon izpisal prvih 60 členov zaporedja, podanega v predhodni nalogi. Členi naj bodo pri izpisu ločeni z vejico.

Naloga 4

Dano je zaporedje števil:

1,3,5,3,1,15,29,3,...

Pri tem sta prva dva člena podana, ostali pa se izračunajo.

Napišite rekurzivni podprogram, ki bo vrnil poljuben (N-ti) člen tega zaporedja. Izpišite tudi prvih 30 členov zaporedja.

Naloga 5

Neko zaporedje se prične z 1 in 3. Ti števili naj predstavljata tudi robna pogoja za našo rekuzivno funkcijo, ki bo računala poljuben člen zaporedja. Pri računanju lihih členov, uporabimo izraz

$$a_n = 2 * a_{n-1} - a_{n-2}$$

Pri izračunu sodih členov pa izraz

$$a_n = 2 * (a_{n-2} + a_{n-3}) - a_{n-1}$$

Spišite funkcijo.

Brez zagona skušajte ugotoviti, kaj in kako počnejo/se izvajajo naslednji postopki:

Naloga 6

```
class Anagrams {  
    public void printAnagrams(String prefix, String word) {  
        if(word.length() <= 1) {  
            System.out.println(prefix + word);  
        } else {  
            for(int i = 0; i < word.length(); i++) {  
                String cur = word.substring(i, i + 1);  
                String before = word.substring(0, i); // crke pred cur  
                String after = word.substring(i + 1); // crke po cur  
                printAnagrams(prefix + cur, before + after);  
            }  
        }  
    }  
}
```

(test zagona:

```
    String beseda="abc";  
    Anagrams an = new Anagrams();  
    an.printAnagrams("",beseda); //an.printAnagrams("?",beseda);  
)
```

Naloga 7

Razred Rekurzije vsebuje par rekurzivnih metod. Skušajte ugotoviti kaj počnejo in kaj izpisujejo posamezne metode:

```
public class Rekurzije {

    public static void mystery1(int a, int b) {
        if (a <= b) {
            int m = (a + b) / 2;
            System.out.print(m + " ");
            mystery1(a, m-1);
            mystery1(m+1, b);
        }
    }

    public static void mystery2(int n) {
        if (n > 0) {
            System.out.print(n + " ");
            mystery2(n-2);
            mystery2(n-3);
            System.out.print(n + " ");
        }
    }

    public static void mystery3(int n) {
        if (n == 0 || n == 1) return;
        mystery3(n-2);
        System.out.print(n + " ");
        mystery3(n-1);
    }

    public static String mystery4(int n) {
        if (n <= 0) return "";
        return mystery4(n-3) + n + " " + mystery4(n-2) + n + " ";
    }

    /*
    public static void main(String[] args) {
        int N = Integer.parseInt(args[0]);
        mystery1(0, N);
        System.out.println();
        mystery2(N);
        System.out.println();
        mystery3(N);
        System.out.println();
        System.out.println(mystery4(N));

    }
    */
}
```
