

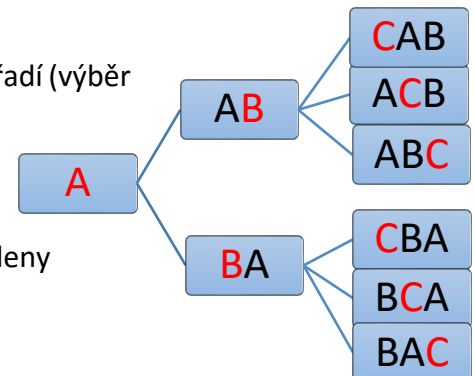
## 22. Algoritmy pro generování permutací a řetězců

### Permutace n prvků

Skupina všech prvků, které jsou uspořádány v jakémkoliv možném pořadí (výběr prvků závisí na pořadí).

Pokud se prvky ve výběru nemohou opakovat, pak počet všech možných výběrů je určen vztahem  $P_{(n)} = n!$

Pokud se hovoří o permutacích prvků, jsou tím obvykle myšleny permutace bez opakování.



### Brutal Force

- Prochází již vygenerované číslo
- Pokud najde vygenerované číslo, generuje dál
- + ze začátku rychlé
- – ke konci dost pomalé

### Memory Force

Používá pole booleanů, kde jsou všechny prvky **false**, pokud je zadán prvek → **true**, když se zadá další prvek a už má nastaveno **true**, vygeneruje další

- + neprohledává pořadí dokola celé pole
- – ke konci pomalé

### Dvouprůchodový

- + pořadí stejně rychlý → nejrychlejší
- – 2 průchody
  - Vyplní A–C
  - Prohází prvky (složitější)

### Generování řetězců

- Rekursivní algoritmus
- Čísla jsou klíčové znaky... lze jen od 0-9
- Středníky jsou klíčové znaky (nejde je rozšiřovat)
- Musí být také platný vstup
- Vnořování je realizováno rekurzí
- 2a; → aa
- 32ab;c; → 2x ab + 3x c → ab ab c ab ab c ab ab c

**Průběh generování**

- Používají se dva jezdcé
  - Pravý se zvyšuje a hledá klíčový znak (0 - 9)
    - Pokud nenajde a je na úrovni nula (není vnořen) → znak jde do výstupu
    - Pokud najde a není to středník (je to číslo), a je na nulté úrovni tak posune levý jezdec na stejnou pozici jako pravý
- Zvedne úroveň
- Pokud najde středník
  - Sníží úroveň
  - Zkontroluje, jestli není zrovna na úrovni nula
    - Pokud ano tak se použije for s počtem opakování jako hodnota znaku na pozici levého jezdce (bude zákonitě na čísle)
    - Do výstupu potom uloží rekurzivní volání s parametrem substringu od levého jezdce + 1 (tedy hned za číslem) až po pravý jezdec (tedy ke středníku)
- Úroveň se mezi rekurzí nepřenáší! Ta je jen pomocná

**Formatter**

Při použití formatter je klíčový znak 3 a některé další znaky.

Například „Test %03d“ je decimální číslo na tři místa a volná místa vyplní nulou. To znamená

```
System.out.format („Test %03d“, 46) ;
```

Vypíše Test 046

```

public static String generate(String s){
    int level = 0;
    int l = 0, r = 0;
    String finalStr = "";
    for(r = 0; r < s.length(); r++) {
        Boolean cond1= "0123456789;".contains(String.valueOf(s.charAt(r)));
        if(cond1) {
            if(s.charAt(r) == ';') {
                level--;
                if(level == 0) {
                    int cond = Integer.valueOf(String.valueOf(s.charAt(l)));
                    for(int i = 0; i < cond; i++) {
                        finalStr += generate(s.substring(l + 1, r));
                    }
                } else {
                    if(level == 0) {
                        l = r;
                    }
                    level++;
                }
            } else {
                if(level == 0) {
                    finalStr += s.charAt(r);
                }
            }
        }
        finalStr += " ";
    }
    return finalStr;
}

```