

DELTA TopGun

(11) Průchody grafem

Luboš Zápotočný, Tomáš Faltejsek, Michal Havelka

2022

Obsah

Zásobník

Zásobník v paměti

Zásobník a rekurze

Fronta

Průchody stromem

Preorder

Inorder

Postorder

Implementace fronty a zásobníku

Fronta

Zásobník

Průchody grafem

Průchod grafu do šířky

Průchod grafu do hloubky

Zásobník

Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Zásobník

Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Funguje na principu LIFO - Last in, first out

Zásobník

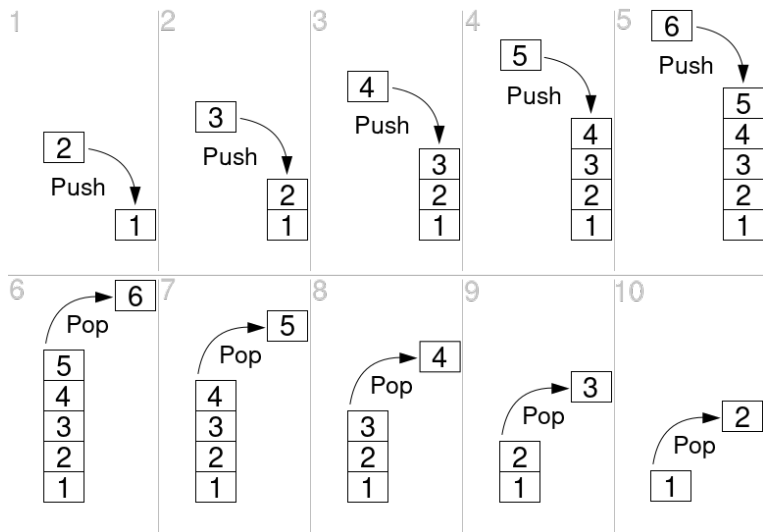
Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Funguje na principu LIFO - Last in, first out

Podporované operace

- ▶ vložení prvku na vrchol zásobníku
- ▶ získání aktuálního prvku na vrcholu zásobníku
- ▶ odstranění prvku na vrcholu zásobníku

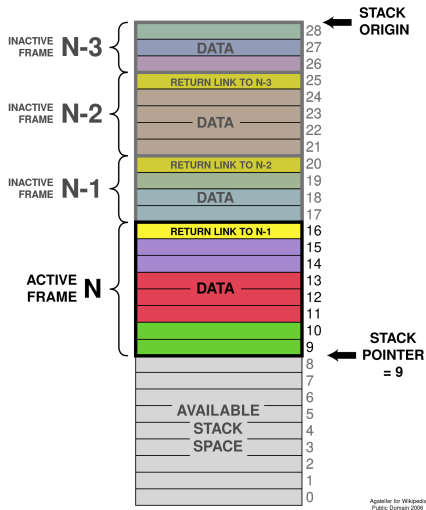
Zásobník - příklad operací



By Vectorization: OmenBreeze - Own work based on: Lifo stack.png by Maxtremus, CC0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=115938639>

Zásobník v paměti



By Vectorization: OmenBreeze - Own work based on: Lifo stack.png by Maxtremus, CC0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=115938639>

Zásobník a rekurze

viz. Přednáška o rekurzi

Fronta

Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Fronta

Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Funguje na principu FIFO - First in, first out

Fronta

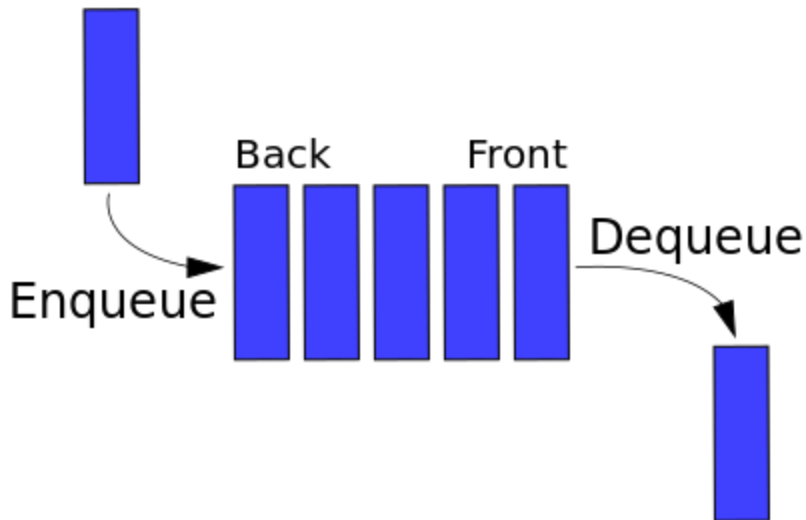
Abstraktní datová struktura pro dočasné uložení a následné zpracování uložených položek

Funguje na principu FIFO - First in, first out

Podporované operace

- ▶ vložení prvku na konec fronty
- ▶ získání aktuálního prvku na začátku fronty
- ▶ odstranění prvku ze začátku fronty

Fronta



By This Image was created by User:Vegpuff CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7586271>

Preorder průchod stromem

Preorder průchod stromem

Algoritmus průchodu stromu preorder je prvním ze třech základních průchodů (binárním) stromem

Preorder průchod stromem

Algoritmus průchodu stromu preorder je prvním ze třech základních průchodů (binárním) stromem

Preorder, inorder a postorder průchody se liší pořadím akcí

Preorder průchod stromem

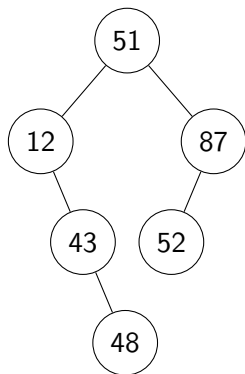
Algoritmus průchodu stromu preorder je prvním ze třech základních průchodů (binárním) stromem

Preorder, inorder a postorder průchody se liší pořadím akcí

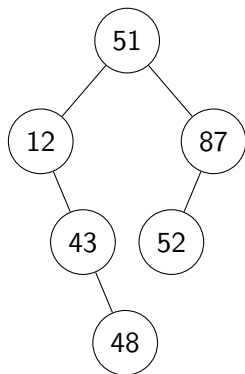
Preorder průchod je série těchto akcí

- ▶ zpracuj aktuální vrchol
- ▶ projdi preorder levý podstrom
- ▶ projdi preorder pravý podstrom

Preorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Preorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Preorder výpis

51,12,43,48,87,52

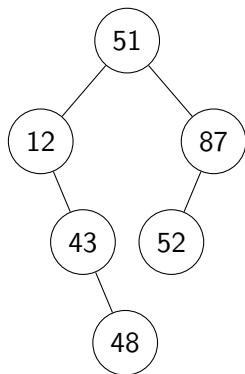
Inorder průchod stromem

Inorder průchod stromem

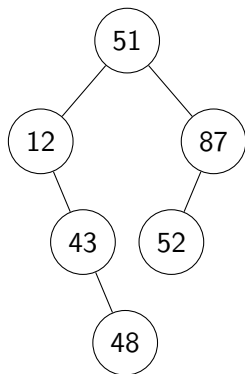
Inorder průchod je série těchto akcí

- ▶ projdi inorder levý podstrom
- ▶ zpracuj aktuální vrchol
- ▶ projdi inorder pravý podstrom

Inorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Inorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Inorder výpis

12,43,48,51,52,87

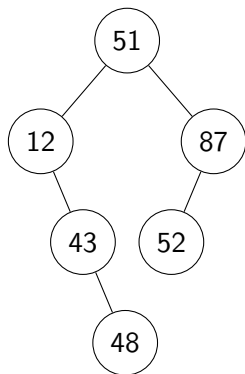
Postorder průchod stromem

Postorder průchod stromem

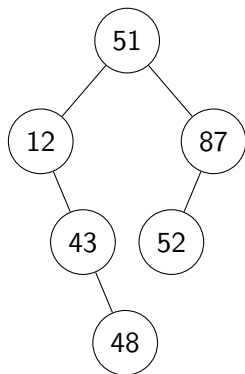
Postorder průchod je série těchto akcí

- ▶ projdi postorder levý podstrom
- ▶ projdi postorder pravý podstrom
- ▶ zpracuj aktuální vrchol

Postorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Postorder průchod stromem - rekurzivně - pomocí stacku



Postorder výpis

48,43,12,52,87,51

Implementace fronty pomocí pole

Implementace fronty pomocí pole

- + Jednoduchá implementace
- Omezená velikost pole
- Nutné přesouvat prvky nebo řešit kruhové použití
- Při kruhovém použití pole je komplikované rozšiřování pole

Implementace fronty pomocí spojového seznamu

Implementace fronty pomocí spojového seznamu

- + Jednoduchá implementace
- + Neomezená velikost pole
- + Efektivní operace - není nutné přesouvat prvky
- + Lze implementovat kruhovou frontu bez nutnosti přesouvat prvky v poli

Implementace zásobníku pomocí pole

Implementace zásobníku pomocí pole

- + Jednoduchá implementace
- Omezená velikost zásobníku
- Lineární (amortizovaně konstantní) časová složitost na zvětšení pole
- Paměťová neefektivita

Implementace zásobníku pomocí spojového seznamu

Implementace zásobníku pomocí spojového seznamu

- + Jednoduchá implementace
- + Neomezená velikost zásobníku
- + Konstantní časová složitost na zvětšení
- + Paměťová efektivita

Průchod grafu do šířky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, do kterých algoritmus vstoupí v následujících krocích

Průchod grafu do šířky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, do kterých algoritmus vstoupí v následujících krocích

BFS používá datovou strukturu frontu, do které ukládá postupně sousedy (kteří ještě nejsou zafrontováni) aktuálního vrcholu

Průchod grafu do šířky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, do kterých algoritmus vstoupí v následujících krocích

BFS používá datovou strukturu frontu, do které ukládá postupně sousedy (kteří ještě nejsou zafrontováni) aktuálního vrcholu

Po dokončení přidání sousedů se algoritmus vydá do vrcholu, který je uložen na začátku fronty

Průchod grafu do šířky

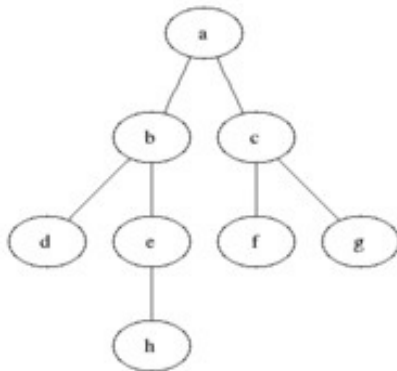
Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, do kterých algoritmus vstoupí v následujících krocích

BFS používá datovou strukturu frontu, do které ukládá postupně sousedy (kteří ještě nejsou zafrontováni) aktuálního vrcholu

Po dokončení přidání sousedů se algoritmus vydá do vrcholu, který je uložen na začátku fronty

Výběr souseda, ve kterém algoritmus bude pokračovat, je jasně daný pořadím ve frontě

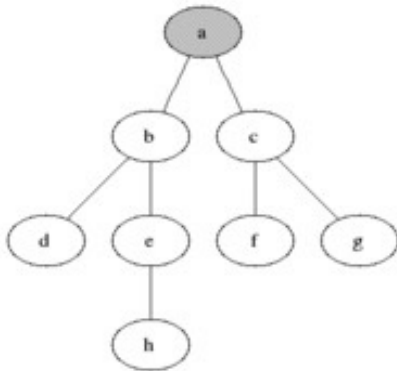
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

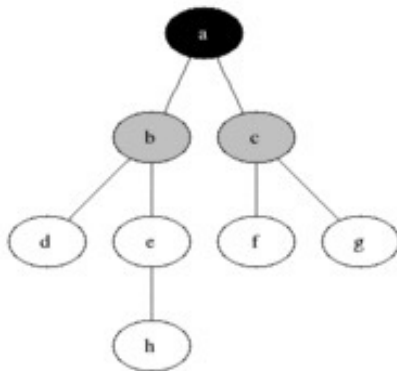
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

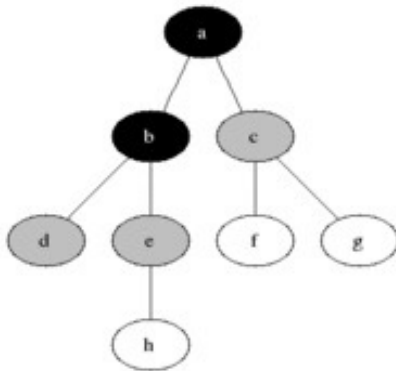
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

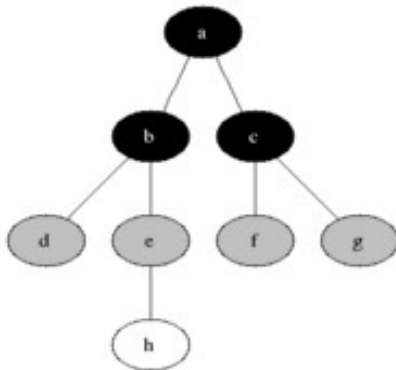
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

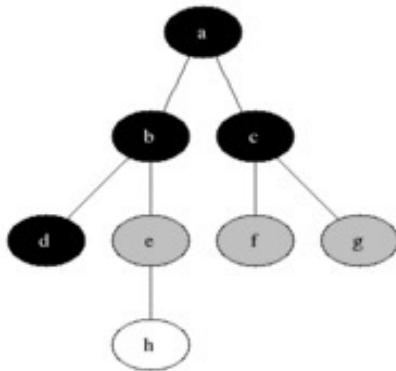
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

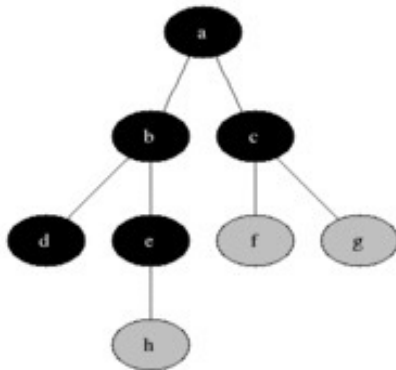
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

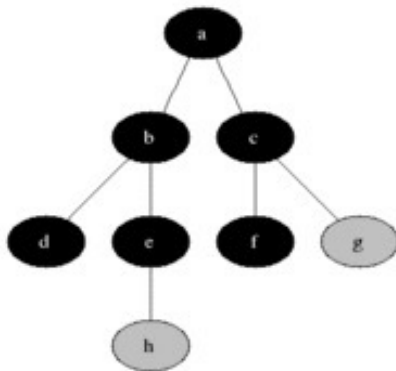
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

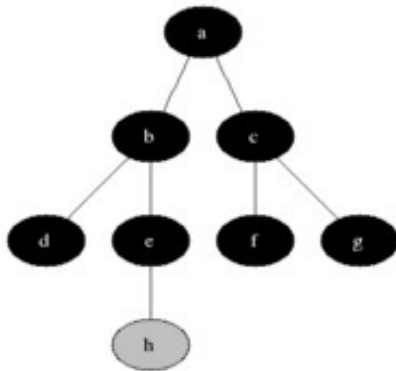
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

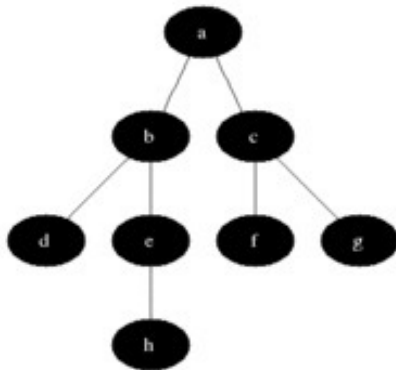
Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

Průchod grafu do šířky - animace



By Blake Matheny - Transferred from en.wikipedia to Commons., CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1864649>

Průchod grafu do šířky - praktická ukázka

Průchod grafu do hloubky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, ve kterých již algoritmus byl

Průchod grafu do hloubky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, ve kterých již algoritmus byl

Na rozdíl od BFS používá DFS zásobník a ihned prohledává graf ve směru nejbližšího nenalezeného souseda

Průchod grafu do hloubky

Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, ve kterých již algoritmus byl

Na rozdíl od BFS používá DFS zásobník a ihned prohledává graf ve směru nejbližšího nenalezeného souseda

Výběr souseda, ve kterém algoritmus bude pokračovat, není obecně specifikován

Průchod grafu do hloubky

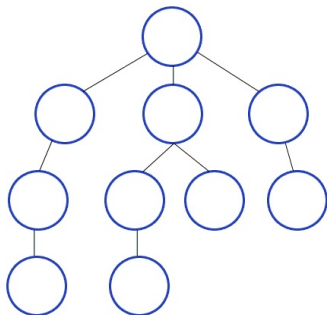
Algoritmus prochází graf ze specifického vrcholu a označuje vrcholy, ve kterých již algoritmus byl

Na rozdíl od BFS používá DFS zásobník a ihned prohledává graf ve směru nejbližšího nenalezeného souseda

Výběr souseda, ve kterém algoritmus bude pokračovat, není obecně specifikován

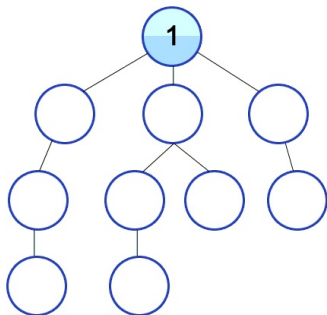
Může se jednat o numerické seřazení, alfanumerické pojmenování nebo z hlediska implementace vybrat další následníky

Průchod grafu do hloubky - animace



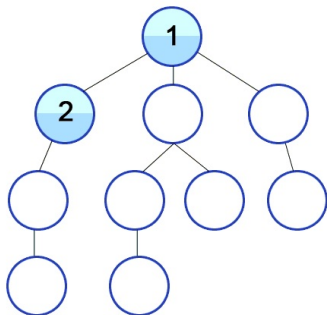
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



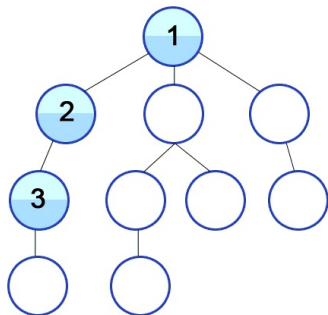
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



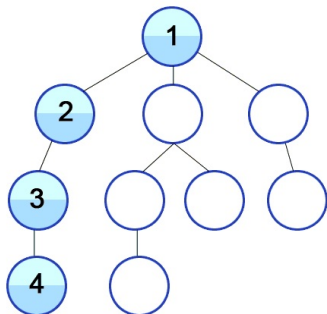
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



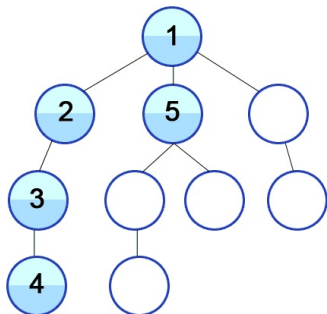
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



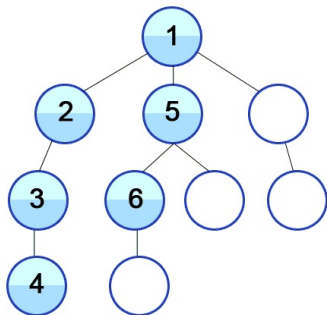
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



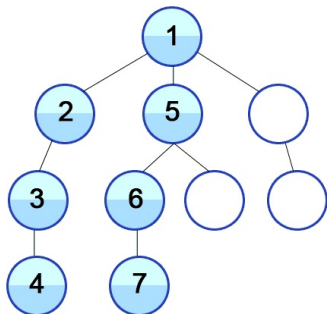
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



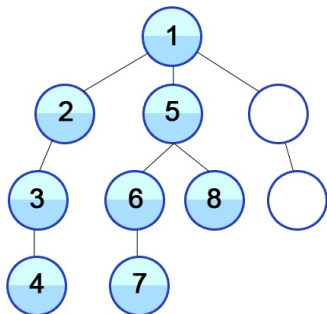
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



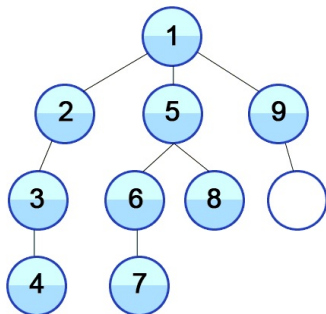
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



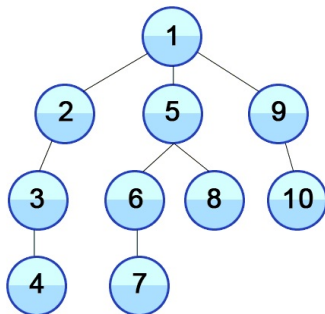
By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - animace



By Mre - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6342841>

Průchod grafu do hloubky - praktická ukázka