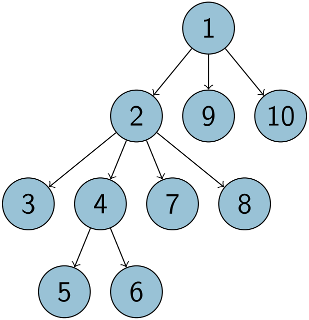
Дървета

Трифон Трифонов

Структури от данни и програмиране,
спец. Компютърни науки, 2 поток, 2015/16 г.

27 ноември 2015 г.

Пример: кореново дърво



АТД: Дърво

Йерархична структура, в която на всеки елемент е съпоставено множество от подчинени елементи.

Дефиниция

Кореново дърво е списък $(X, T_1, \ldots, T_n)$, където

- X е данна (корен)
- $T_1, T_2, \ldots, T_n$ са коренови дървета (поддървета)

АТД: Дърво

Йерархична структура, в която на всеки елемент е съпоставено множество от подчинени елементи.

Дефиниция

Кореново дърво е списък $(X, T_1, \ldots, T_n)$, където

- X е данна (корен)
- $T_1, T_2, \ldots, T_n$ са коренови дървета (поддървета), $n \geq 0$

АТД: Дърво

Йерархична структура, в която на всеки елемент е съпоставено множество от подчинени елементи.

Дефиниция

Кореново дърво е списък $(X, T_1, \ldots, T_n)$, където

- X е данна (корен)
- $T_1, T_2, \ldots, T_n$ са коренови дървета (поддървета), $n \geq 0$

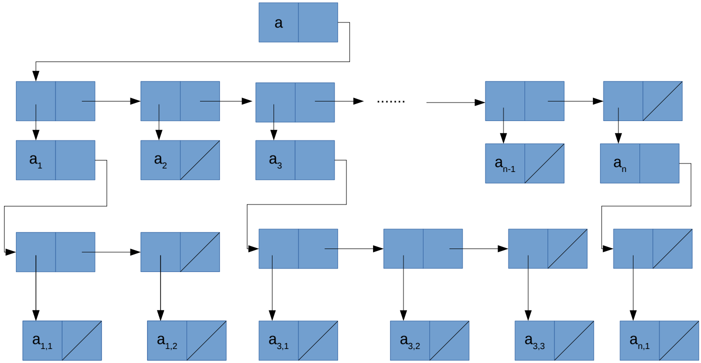
Операции

- `create(x)` — създаване на дърво с корен x
- `addChild(t)` — добавяне на поддърво t
- `root()` — достъп до корена
- `subtrees()` — достъп до поддърветата

Свързано представяне

Свързана структура от **възли**, където всеки възел се състои от:

- стойността на корена
- свързан списък от възли, представящи поддърветата (деца)



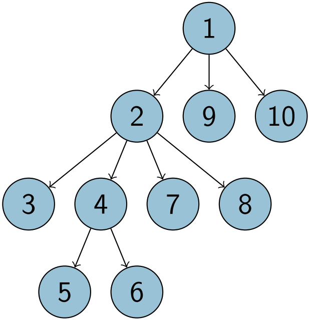
Последователно представяне

Последователност от тройки (корен, най-ляво дете, десен брат)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
корен	a	a_1	$a_{1,1}$	a_2	$a_{1,2}$	a_3	$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	...
най-ляво дете	1	2	-1	-1	-1	6	-1	-1	-1	...
десен брат	-1	3	4	5	-1	9	7	8	-1	...

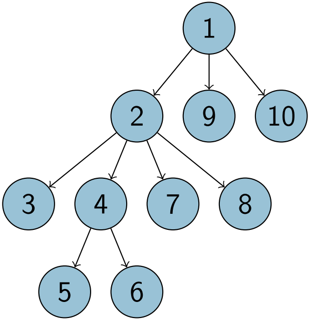
Дефиниции за дърво

- **родител** — възел, сред чиито деца е даден възел
- **листо** — възел без деца
- **ниво** — множество от възлите на еднакво разстояние от коренovия възел
- **път** — редица от възли, в която всеки следващ е сред децата на предходния
- **височина (дълбочина)** — броят на възлите по най-дългия път от коренovия възел до листо
- **широчина (разклоненост)** — максималният брой деца на възел



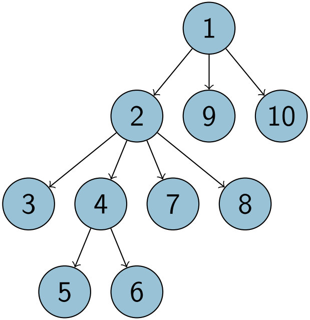
Схеми за обхождане

- префиксно обхождане
  - първо посещаваме корена
  - след това обхождаме децата



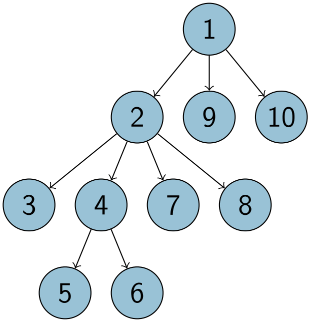
Схеми за обхождане

- префиксно обхождане
  - първо посещаваме корена
  - след това обхождаме децата
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10



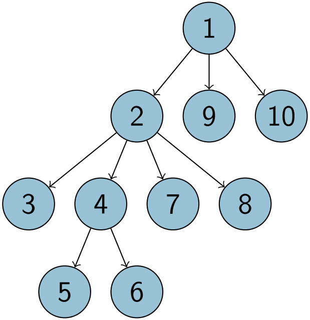
Схеми за обхождане

- префиксно обхождане
  - първо посещаваме корена
  - след това обхождаме децата
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- постфиксно обхождане
  - първо обхождаме децата
  - накрая посещаваме корена



Схеми за обхождане

- префиксно обхождане
  - първо посещаваме корена
  - след това обхождаме децата
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- постфиксно обхождане
  - първо обхождаме децата
  - накрая посещаваме корена
  - 3, 5, 6, 4, 7, 8, 2, 9, 10, 1



Дървета с фиксиран брой поддървета

Ако искаме всеки възел на дървото да има един и същ (максимален) брой деца, използваме алтернативна дефиниция

Дървета с фиксиран брой поддървета

Ако искаме всеки възел на дървото да има един и същ (максимален) брой деца, използваме алтернативна дефиниция

Дефиниция (n-арно дърво)

- $\perp$ (празното дърво)
- наредена $n+1$-торка $(X, T_1, \ldots, T_n)$, където
  - X е данна (корен)
  - $T_1, T_2, \ldots, T_n$ са n-арни дървета (поддървета)

Дървета с фиксиран брой поддървета

Ако искаме всеки възел на дървото да има един и същ (максимален) брой деца, използваме алтернативна дефиниция

Дефиниция (n-арно дърво)

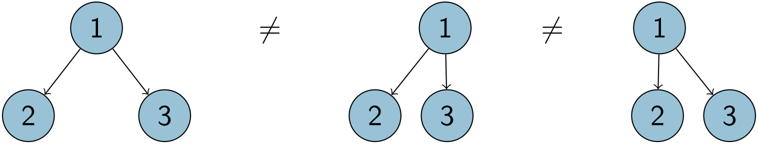
- $\perp$ (празното дърво)
- наредена $n+1$-торка $(X, T_1, \ldots, T_n)$, където
  - X е данна (корен)
  - $T_1, T_2, \ldots, T_n$ са n-арни дървета (поддървета)

Операции

- `empty_tree()` — създаване на празно дърво
- `create_tree(x,`$\mathtt{t}_1$`,...,`$\mathtt{t}_n$`)` — създаване на n-арно дърво с корен `x` и поддървета $\mathtt{t}_1, \ldots, \mathtt{t}_n$
- `root()` — достъп до корена
- `subtree(i)` — достъп до `i`-тото поддърво

Наредба на поддърветата

Дефинициите за коренови дървета и n-арни дървета не са еквивалентни!

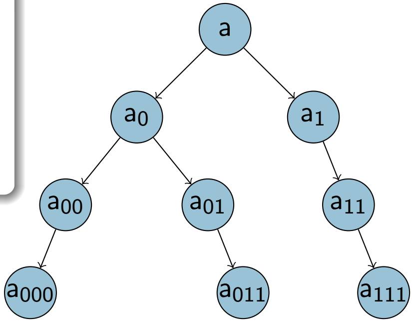


Едно и също кореново дърво може да бъде представено като n-арно дърво по няколко различни начина.

Двоично дърво

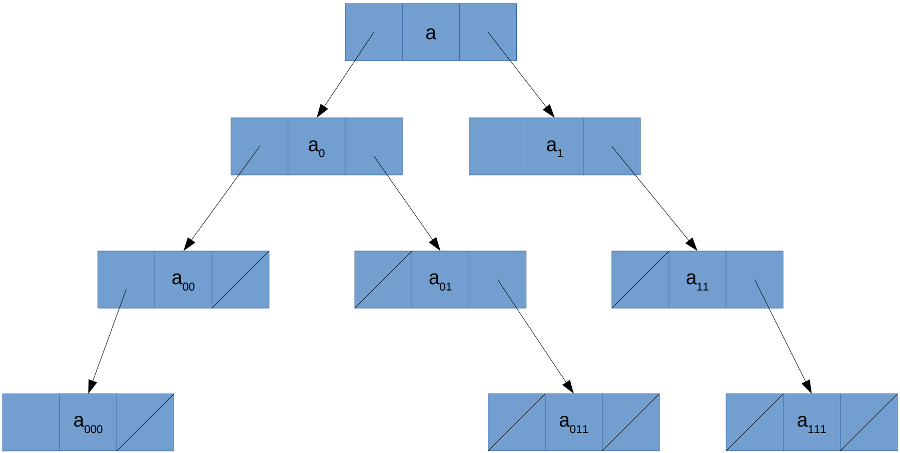
Дефиниция (двоично дърво)

- $\perp$ (празното дърво)
- наредена тройка (X, L, R), където
  - X е данна (корен)
  - L е ляво поддърво
  - R е дясно поддърво



Свързано представяне

Свързана структура от тройни кутии



Последователно представяне

Последователност от тройки (корен, ляво, дясно)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
корен	a	a_0	a_1	a_{00}	a_{01}	a_{11}	a_{000}	a_{011}	a_{111}	...
ляво дете	1	3	-1	6	-1	-1	-1	-1	-1	...
дясно дете	2	4	5	-1	7	8	-1	-1	-1	...