

Fordítóprogramok Beadandó:
Oktatási segédanyag a First és Follow halmazok
megértéséhez

Készítette: Miklán Ferenc

Neptun kód: exrfcq

2020 tavaszi félév.

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow$

$c \Rightarrow$

$Ba \Rightarrow$

$e \Rightarrow$

$a \Rightarrow$

$bc \Rightarrow$

$aaa \Rightarrow$

$cc \Rightarrow$

$b \Rightarrow$

$S \Rightarrow$

$B \Rightarrow$

$C \Rightarrow$

Ez a kiindulási táblázatunk.

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow 0$

$c \Rightarrow 0$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow 0$

$a \Rightarrow 0$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

First halmazok egységesen legyenek Zérusok, 0.

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow 0$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow 0$

$a \Rightarrow 0$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(ab) \Rightarrow \{a\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow 0$

$a \Rightarrow 0$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(c) \Rightarrow \{c\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$; Ezt jelenleg nem ismerjük. Ismernünk kell hozzá B first halmazának elemeit.

$e \Rightarrow 0$

$a \Rightarrow 0$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(Ba) \Rightarrow Fi(B) \Rightarrow ?$, Ba First halmazához ismernünk kell B first halmazait. 0 marad, míg ez nem tisztázott.

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow 0$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(e) \Rightarrow \{e\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow 0$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(a) \Rightarrow \{a\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow 0$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(bc) \Rightarrow \{b\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow 0$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk:

$Fi(aaa) \Rightarrow \{a\};$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow 0$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow \{c\};$

$b \Rightarrow 0$

$S \Rightarrow 0$

$B \Rightarrow 0$

$C \Rightarrow 0$

Műveletünk.

$Fi(cc) \Rightarrow \{c\};$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow \emptyset$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow \{c\};$

$b \Rightarrow \{b\};$

$S \Rightarrow \emptyset$

$B \Rightarrow \emptyset$

$C \Rightarrow \emptyset$

Műveletünk:

$Fi(b) \Rightarrow \{b\}$

Adott nyelvtanunk:

$$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$$

$$B \Rightarrow a \mid bc$$

$$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$$ab \Rightarrow \{a\};$$

$$c \Rightarrow \{c\};$$

$$Ba \Rightarrow \emptyset$$

$$e \Rightarrow \{e\};$$

$$a \Rightarrow \{a\};$$

$$bc \Rightarrow \{b\};$$

$$aaa \Rightarrow \{a\};$$

$$cc \Rightarrow \{c\};$$

$$b \Rightarrow \{b\};$$

$$S \Rightarrow \{a, c, ?, e\};$$

$$B \Rightarrow \emptyset$$

$$C \Rightarrow \emptyset$$

Műveletünk:

$Fi(S) \Rightarrow Fi(S) \cup Fi(ab) \cup Fi(c) \cup Fi(Ba) \cup Fi(e) \Rightarrow \{a, c, ?, e\}$ Mivel nem ismerjük Ba , illetve ennek okán B first halmazát így S esetében még egyszer végre kell hajtani a műveletet.

Adott nyelvtanunk:

$$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$$

$$B \Rightarrow a \mid bc$$

$$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$$ab \Rightarrow \{a\};$$

$$c \Rightarrow \{c\};$$

$$Ba \Rightarrow \emptyset$$

$$e \Rightarrow \{e\};$$

$$a \Rightarrow \{a\};$$

$$bc \Rightarrow \{b\};$$

$$aaa \Rightarrow \{a\};$$

$$cc \Rightarrow \{c\};$$

$$b \Rightarrow \{b\};$$

$$S \Rightarrow \{a, c, ?, e\};$$

$$B \Rightarrow \{a, b\};$$

$$C \Rightarrow \emptyset$$

Műveletünk:

$$Fi(B) = Fi(a) \cup Fi(bc) \Rightarrow \{a, b\};$$

B segítségével választ adhatunk azokra a pontokra amiket első futásra nem tudott megoldani az alogritmusunk.

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow \{a, b\};$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow \{c\};$

$b \Rightarrow \{b\};$

$S \Rightarrow \{a, c, ?, e\};$

$B \Rightarrow \{a, b\};$

$C \Rightarrow \{a, c, b\};$

Műveletünk:

$Fi(C) \Rightarrow Fi(aaa) \cup Fi(cc) \cup Fi(b) \Rightarrow \{a, b, c\}.$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow \{a, b\};$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow \{c\};$

$b \Rightarrow \{b\};$

$S \Rightarrow \{a, c, ?, e\};$

$B \Rightarrow \{a, b\};$

$C \Rightarrow \{a, c, b\};$

Újra le kell futtassuk az algoritmust, hogy megtaláljuk Ba és S first halmazait. Mivel tudjuk, hogy mi B first halmaza így már könnyű dolgunk van.

$Fi(Ba) \Rightarrow Fi\{B\} \Rightarrow \{a, b\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

First Halmazok:

$ab \Rightarrow \{a\};$

$c \Rightarrow \{c\};$

$Ba \Rightarrow \{a, b\};$

$e \Rightarrow \{e\};$

$a \Rightarrow \{a\};$

$bc \Rightarrow \{b\};$

$aaa \Rightarrow \{a\};$

$cc \Rightarrow \{c\};$

$b \Rightarrow \{b\};$

$S \Rightarrow \{a, c, \textcolor{red}{b}, e\};$

$B \Rightarrow \{a, b\};$

$C \Rightarrow \{a, c, b\};$

Újra le kell futtassuk az algoritmust, hogy megtaláljuk Ba és S first halmazait. Mivel tudjuk, hogy mi B first halmaza így már könnyű dolgunk van.

$Fi(S) \Rightarrow Fi(S) \cup Fi(ab) \cup Fi(c) \cup Fi(Ba) \cup Fi(e) \Rightarrow \{a, c, \textcolor{red}{b}, e\}$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

Follow Halmazok:

$S \Rightarrow 0;$

$B \Rightarrow 0;$

$C \Rightarrow 0;$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

Follow Halmazok:

$S \Rightarrow \$;$

$B \Rightarrow 0;$

$C \Rightarrow 0;$

Műveletünk:

$Fo(S) = \$$. Mivel S egyetlen szabály jobb oldalán sem szerepel ezért értéke $\$$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

Follow Halmazok:

$S \Rightarrow \$$; S egyetlen szabálynak sem szerepel a jobb oldalán.

$B \Rightarrow \{a\};$

$C \Rightarrow 0;$

Műveletünk:

$Fo(B) = Fo(B) \cup Fi(e) / \{e\} \cup Fo(B) = \{a\};$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

Follow Halmazok:

$S \Rightarrow \$$; S egyetlen szabálynak sem szerepel a jobb oldalán.

$B \Rightarrow \{a\}$; B-t S-ben, egy $\{a\}$ követi

$C \Rightarrow \$$;

Műveletünk:

$Fo(C) \Rightarrow \$$. C egyetlen szabály jobb oldalán sem szerepel. Értéke így \$

Adott nyelvtanunk:

$S \Rightarrow ab \mid c \mid Ba \mid e$

$B \Rightarrow a \mid bc$

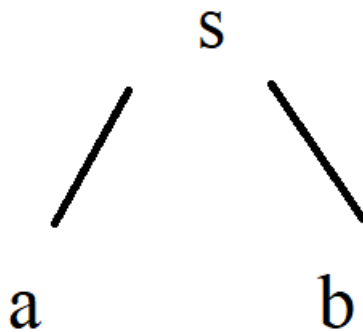
$C \Rightarrow aaa \mid cc \mid b$

Feladatunk a First és Follow halmazok elemeinek felírása, ez után pedig fák készítése minden elemről, vizsgálva szerepüket:

Az első lépés S felrajzolása.

S

A második lépésben S első eleméhez tartozó fánkat rajzoltuk fel. S First halmazának elemei „{a, b, c, e}”. Első szabályban szereplő elem {ab}.

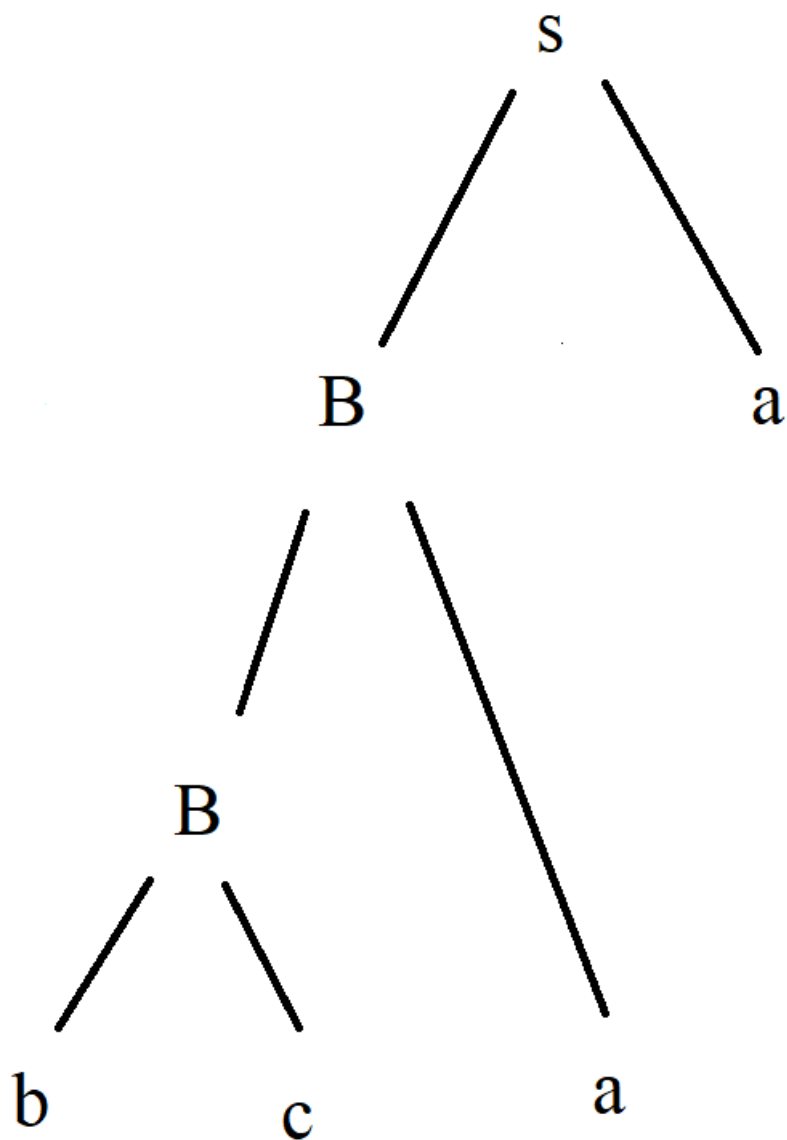


A második rajzon a first halmaz elem {a}.

A következő elem $\{c\}$, mely S first halmazának a része.



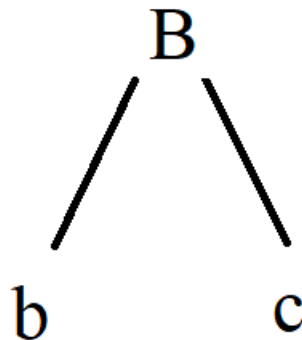
A következő $\{Ba\}$. Ebben az esetben B first halmazának elemei is bekerülnek S first halmazába, így kerül be az $\{a\}$ mellé $\{b\}$ is.



S first halmazának utolsó eleme $\{e\}$. S szabállyal kész vagyunk.



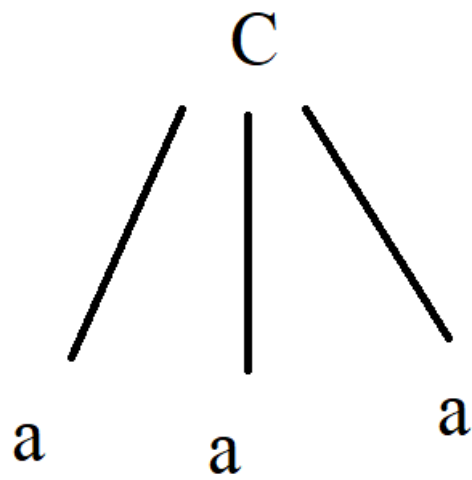
Ezt követően B elemeinek felrajzolása következik. B first halmazának elemei $F_1: \{a, b\}$. Ezen az ábrán tehát $\{b\}$ a first halmaz része.



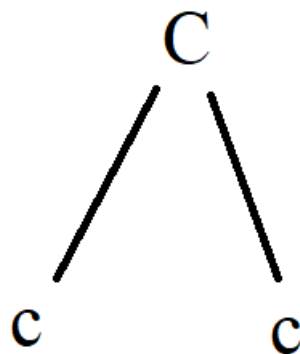
B következő eleme $\{a\}$. Ebben az esetben azonban $\{a\}$ eleme B first halmazának és Follow halmazának is, hiszen S szabályban B után egy $\{a\}$ áll. B-vel kész vagyunk



C szabály következik. C first halmazának elemei $\{a, c, b\}$. Első eleme $\{aaa\}$.



C második eleme $\{cc\}$. $\{c\}$ eleme C first halmazának



C first halmazának utolsó eleme $\{b\}$:

C
|
b

Follow Halmazok fája, lépésenként:

S

B

C

Alaphelyzetben a fánk.

$\{\$ \}$

S

B

C

S follow halmaza $\{\$ \}$ így azt feltűntettük a fán.

$\{\$ \}$

S

$\{a\}$

B

C

B follow halmazának elemei $\{a\}$

$\{\$ \}$

S

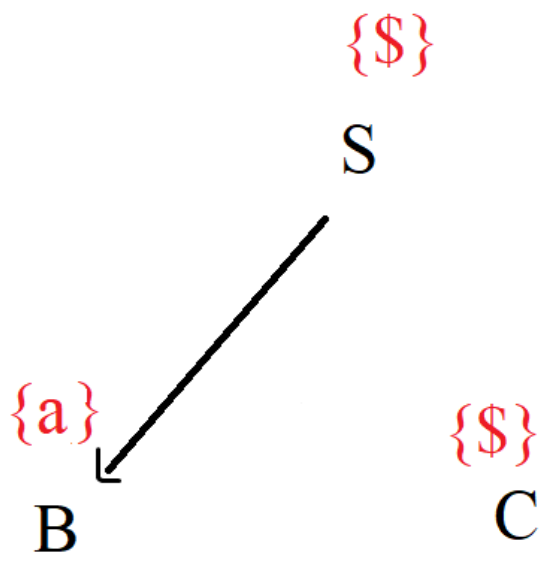
$\{a\}$

B

$\{\$ \}$

C

C follow halmazának elemei $\{\$ \}$.



Ezzel kész van egyszerű fáánk, a Follow halmazokról. B S jobb oldalán szerepel.