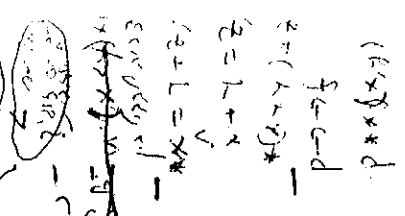


# ① דיפוזיט

מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם

למשל  $1110$   $1001$   $1011$   $1101$



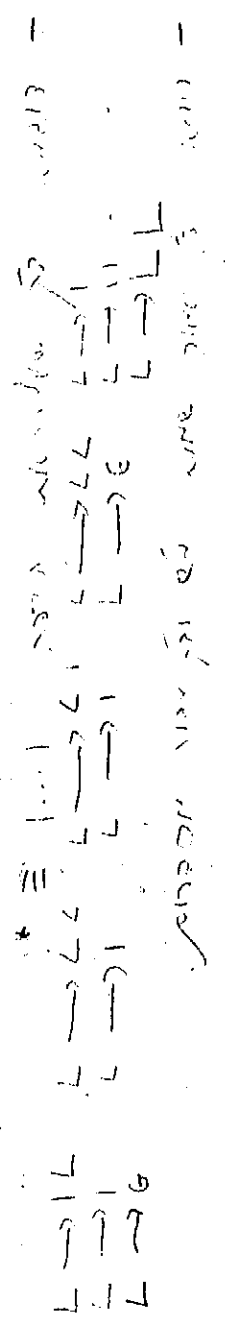
למשל  $1110$   $1001$   $1011$   $1101$   
 $L(x) = \{0,1\}$   
 יחידה

למשל  $1110$   $1001$   $1011$   $1101$   
 $L(x) = \{0,1\}$   
 יחידה

מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם

מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם

מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם



מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם  
 - מספרים של  $\{0,1\}$  ומה שיש להם



$a^2 = a \cdot a$   
 $a^3 = a \cdot a \cdot a$   
 $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$

שאלה

(1)  $L = a^n b^m c^n$

1)  $A \Rightarrow aABC$

2)  $A \Rightarrow aBC$

3)  $CB \Rightarrow BC$

4)  $aB \Rightarrow ab$

5)  $cC \Rightarrow cc$

6)  $bB \Rightarrow bb$

7)  $bC \Rightarrow bc$

$aabbcc$

$a^2 b^2 c^2$

$a^3 b^3 c^3$

$a^4 b^4 c^4$

$a^5 b^5 c^5$

למשל:  $a^2 b^2 c^2 \xrightarrow{1} aABC \xrightarrow{2} aBC \xrightarrow{3} aabbcc \xrightarrow{4} a^2 b^2 c^2$   
 פה יש לנו את כל הנוסחאות והן עובדות.

$aabbcc$   $\xrightarrow{1}$   $aABC$   $\xrightarrow{2}$   $aBC$   $\xrightarrow{3}$   $aabbcc$   $\xrightarrow{4}$   $a^2 b^2 c^2$

$a^2 b^2 c^2 \xrightarrow{1} aABC \xrightarrow{2} aBC \xrightarrow{3} aabbcc \xrightarrow{4} a^2 b^2 c^2$   
 אולי אפשר להוסיף עוד...

$\xrightarrow{3} aab.BcC \xrightarrow{6} aabbcc \xrightarrow{7} aabbcc \xrightarrow{5}$   
 $aabbcc$

אם  $A$  הוא  $a^2 b^2 c^2$  אז  $a^2 b^2 c^2 \xrightarrow{1} aABC \xrightarrow{2} aBC \xrightarrow{3} aabbcc \xrightarrow{4} a^2 b^2 c^2$   
 זהו  $A$  (הוא  $a^2 b^2 c^2$ )

$A \Rightarrow aABC$

$A \Rightarrow aBC$

$CB \Rightarrow bc$

$aB \Rightarrow ab$

$cC \Rightarrow cc$

$bB \Rightarrow bb$

$bC \Rightarrow bc$

כל הנוסחאות הללו הן נכונות. הן הן  $a^2 b^2 c^2$  והן הן  $a^2 b^2 c^2$ .  
 הן הן  $a^2 b^2 c^2$  והן הן  $a^2 b^2 c^2$ .  
 הן הן  $a^2 b^2 c^2$  והן הן  $a^2 b^2 c^2$ .

$a \rightarrow ab$   
 $b \rightarrow ba$   
 $c \rightarrow ca$

$S \rightarrow abc$   
 $S \rightarrow acb$

(1)  $L = a^n b^n c^n$

1)  $A \Rightarrow aABC$

2)  $A \Rightarrow aBC$

3)  $CB \Rightarrow BC$

4)  $aB \Rightarrow ab$

5)  $cC \Rightarrow cc$

6)  $bB \Rightarrow bb$

7)  $bC \Rightarrow bc$

למשל  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 פירוט:  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

$a^n b^n c^n$   
 $\downarrow$   
 $a^n b^n c^n$

$A \rightarrow aABC \xrightarrow{1} a^2 ABC \xrightarrow{2} a^3 ABC \xrightarrow{3} a^4 ABC \xrightarrow{4} a^5 ABC \xrightarrow{5}$   
 $\downarrow$   
 $a^n b^n c^n$

$a^n b^n c^n \xrightarrow{3} a^n b^n c^n \xrightarrow{6} a^n b^n c^n \xrightarrow{7} a^n b^n c^n \xrightarrow{5}$   
 $\downarrow$   
 $a^n b^n c^n$

אם  $A$  הוא  $a^n b^n c^n$  אז  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

$A \rightarrow aABC$

$A \rightarrow a^2 BC$

$CB \rightarrow BC$

$AB \Rightarrow ab$

$cC \Rightarrow cc$

$bB \Rightarrow bb$

$bC \Rightarrow bc$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 כלומר  $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

$a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

$a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$   
 $a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow a^n b^n c^n \rightarrow \dots$

$$G = (\Sigma, S, N, \rightarrow, P)$$

$\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$

$$w \in \Sigma^* \in LG$$

$\rightarrow w \in \Sigma^* \in LG$

$$S \rightarrow \alpha AB \rightarrow \dots \rightarrow w$$

$\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$   
 $\Sigma \rightarrow \Sigma$

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow E \uparrow E$$

$$E \rightarrow E + E + \dots + E$$

$$E \in \{ \dots \}$$

$$E \rightarrow T * F$$

$$E \rightarrow T \uparrow F$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

$$E \rightarrow T \uparrow E$$

...

...

$$E \rightarrow E + E \rightarrow E + E + E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E * E \rightarrow E * E * E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E \uparrow E \rightarrow E \uparrow E \uparrow E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E + E * E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E * E \uparrow E \rightarrow \dots$$

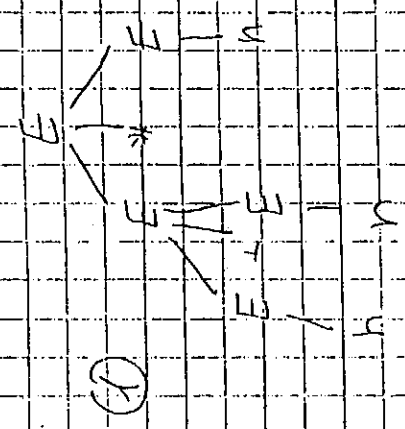
$$E \rightarrow E \uparrow E + E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E + E \uparrow E \rightarrow \dots$$

$$E \rightarrow E \uparrow E * E \rightarrow \dots$$

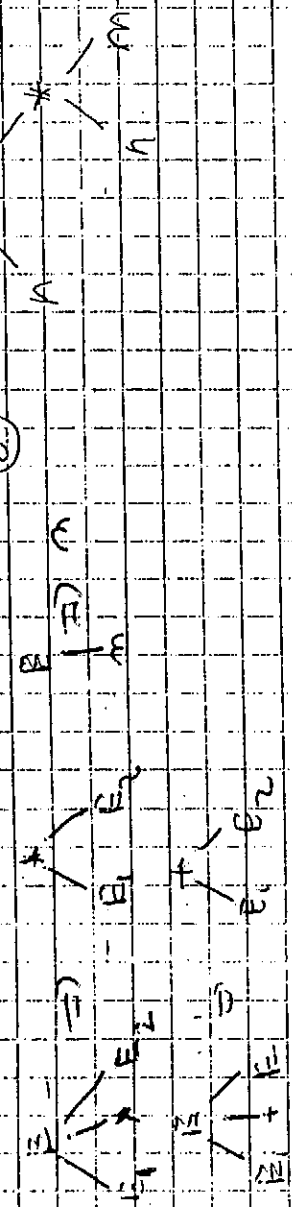
$$E \rightarrow E * E \uparrow E \rightarrow \dots$$

$E \rightarrow E * E \rightarrow E^+ E * M \rightarrow E^+ E * M \rightarrow E^+ E * M \rightarrow E^+ E * M$   
 (Simplification)



left right  
 Interpretation:  $E^+ E * M$

ACT:  $E^+ E * M$



```

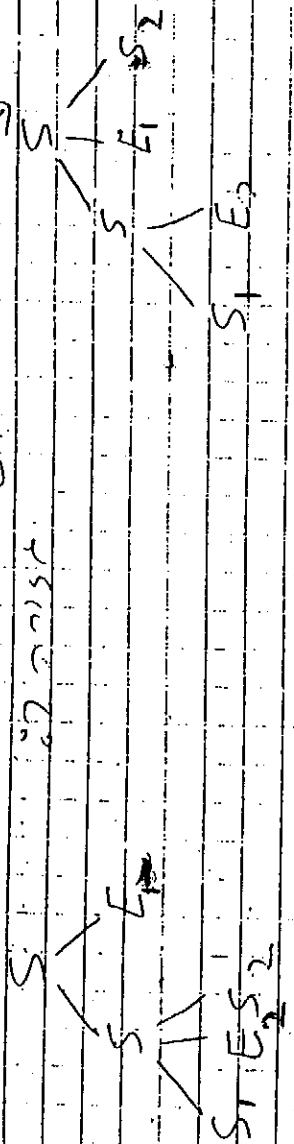
E(r)
{
  if (r == op)
    return (e(r == left) * e(r == right));
  if (r == op == '*')
    return (e(r == left) * e(r == right));
  return (r == op);
}
  
```

$E^+ E * M$

Expression  $\rightarrow$  Statement  $\rightarrow$  if/else  $\rightarrow$  if/else  $\rightarrow$  if/else  
 $S \rightarrow$  if E S else  $\rightarrow$  if/else  $\rightarrow$  if/else

$W = F E_1 (F E_2 S_1 \text{ else } S_2)$

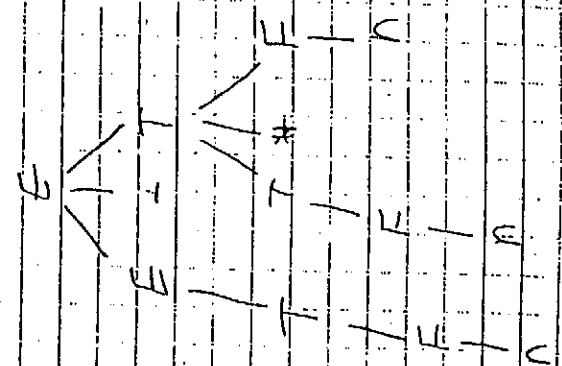
$W = \text{IF } E_1 (\text{IF } E_2 S_1 \text{ else } S_2)$



for  $S_1 \rightarrow$   $W * U * V$   $\rightarrow$   $n * u * v$

$E \rightarrow E + T \rightarrow E + T * F \rightarrow E + T * M \rightarrow E + F * M \rightarrow F * M \rightarrow F * I * M \rightarrow$

$T * M \rightarrow F * U * M \rightarrow n * u * m$



$T * U \rightarrow F * U * M$

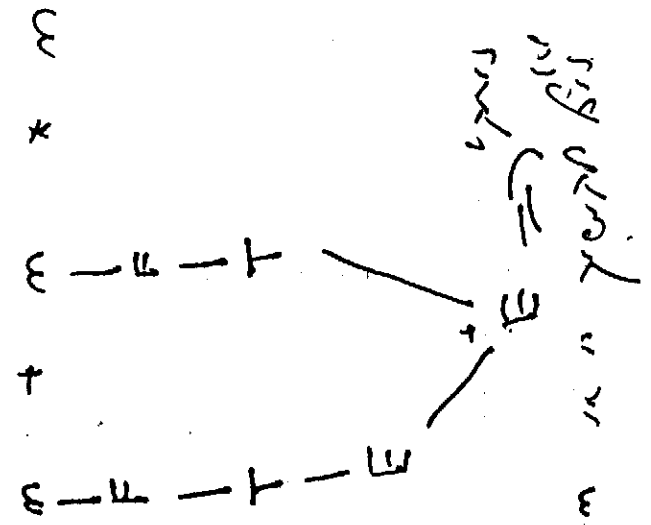
for  $S_2 \rightarrow$   $n * u * m$

-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$

-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$

-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$

-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$



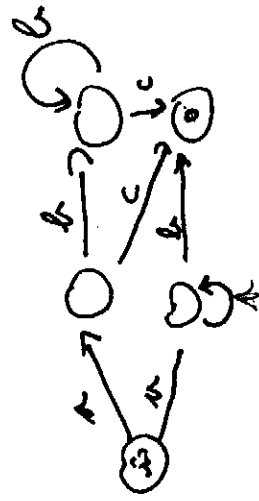
-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$

-  $E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{Atom}$   
 $N \rightarrow [0..9] \mid N [0..9]$

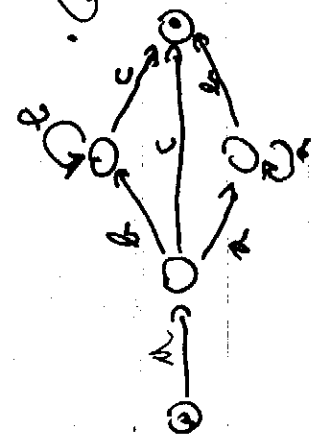


For the first case, we have a graph with 4 nodes and 5 edges. The graph is connected and has a cycle of length 3. The cycle is formed by nodes 1, 2, and 3. Node 4 is connected to nodes 1 and 2. The edges are labeled with letters a, b, c, d, and e.

The graph is connected and has a cycle of length 3. The cycle is formed by nodes 1, 2, and 3. Node 4 is connected to nodes 1 and 2. The edges are labeled with letters a, b, c, d, and e.

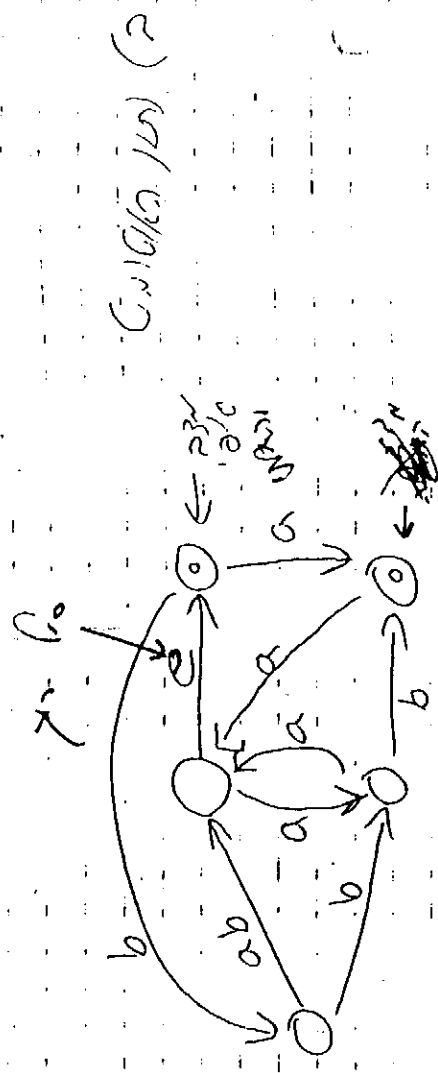


$$L_A = a^2 b^2 c + a^2 c + a^2 b^2 c$$



The graph is connected and has a cycle of length 3. The cycle is formed by nodes 1, 2, and 3. Node 4 is connected to nodes 1 and 2. The edges are labeled with letters a, b, c, d, and e.

$\{[1,1], [1,2], [2,1], [2,2]\}$   
 מכלול של המילים "א" ו"ב"



מכלול (א)

מכלול של המילים "א" ו"ב"  
 ba bbb abab

- (א)  $S \rightarrow aB$      $A \rightarrow a$      $B \rightarrow b$
- $S \rightarrow bA$      $A \rightarrow aS$      $B \rightarrow bS$
- $A \rightarrow bAA$      $B \rightarrow aBB$

מכלול של המילים "א" ו"ב"  
 $L = a^m b^n$      $m \geq n$   
 (כל המילים "א" ו"ב" בהן מספר ה"א" גדול או שווה למספר ה"ב")

תוצאה: