



עבודה להגשה מס' 1

- הגשת עבודות בזוגות.
- הגשת עבודה בכתב קריא בקובץ PDF אחד בלבד דרך המודל.
- (אין לשלוח עבודה במייל!)
- כל יום איחור בהגשת עבודה מוריד 5 נקודות מהציון.
- אין קבלת עבודות באיחור של יותר מ-3 ימים.
- שאלות בנוגע לעבודה – למתרגל אבישי במייל avishka@ac.sce.ac.il
- או בשעות הקבלה. אין לפנות למרצה בשאלות!

ביטויים רגולריים, DFA, NFA

1. (20 נק.) נתונה השפה (Language) הבאה מעל $\Sigma=\{0,1\}$: כל המילים המתחילות ומסתיימות בספרה 1 ומכילות בדיוק פעם אחת את המחרוזת "01".
 - 1.1. יש להגדיר פורמלית את השפה.
 - 1.2. יש לבנות ביטוי רגולרי (Regular expression) r המתאר את השפה.
 - 1.3. יש לבנות DFA המתאים ל- r (באופן אינטואיטיבי).
2. (20 נק.) נתונה השפה (Language) המזהה את כל מילים מעל $\Sigma=\{0,1\}$ בהן אסור שתופיע תת המחרוזת 00, כמות ההופעות של 1 במילה הוא אי זוגי והן מסתיימות ב-1.
 - 2.1. יש להגדיר פורמלית את השפה.
 - 2.2. יש לבנות ביטוי רגולרי (Regular expression) r המתאר את השפה.
 - 2.3. יש לבנות DFA המתאים ל- r (באופן אינטואיטיבי).

ביטוי רגולרי, NFA, DFA מצומצם

3. (25 נק.) נתון הביטוי הרגולרי r :

$$r = (a \mid b)(aa + ba + ab)^*(ab + b)$$

- 3.1. ציירו NFA מהביטוי הרגולרי r המסתמך על האלגוריתם Thompson בלבד.
- 3.2. ציירו DFA שמתקבל מה-NFA על סמך ה- Subset Construction algorithm.
- 3.3. צמצמו DFA אם אפשר, יש להראות את הדרך כפי שלמדתם בהרצאות ובתרגולים.

4. (35 נק.) נתונה שפה:

$$L = \{ w \mid w = 11(01)^n 1^m 0; w \in \{0, 1\}^*, n > 0, m \geq 0 \}$$

- 4.1. כתבו ביטוי רגולרי r (Regular expression) כך ש- $L = L(r)$.
- 4.2. ציירו NFA מהביטוי הרגולרי r המסתמך על האלגוריתם Thompson בלבד.
- 4.3. ציירו DFA שמתקבל מה-NFA על סמך ה- Subset Construction algorithm.
- 4.4. צמצמו DFA אם אפשר, יש להראות את הדרך כפי שלמדתם בהרצאות ובתרגולים.

צה/דה נצימה

1. (20 נק.) נתונה השפה (Language) הבאה מעל $\Sigma = \{0,1\}$: כל המילים המתחילות ומסתיימות בספרה 1 ומכילות בדיוק פעם אחת את המחרוזת "01".
- 1.1. יש להגדיר פורמלית את השפה.
- 1.2. יש לבנות ביטוי רגולרי (Regular expression) r המתאר את השפה.
- 1.3. יש לבנות DFA המתאים ל- r (באופן אינטואיטיבי).

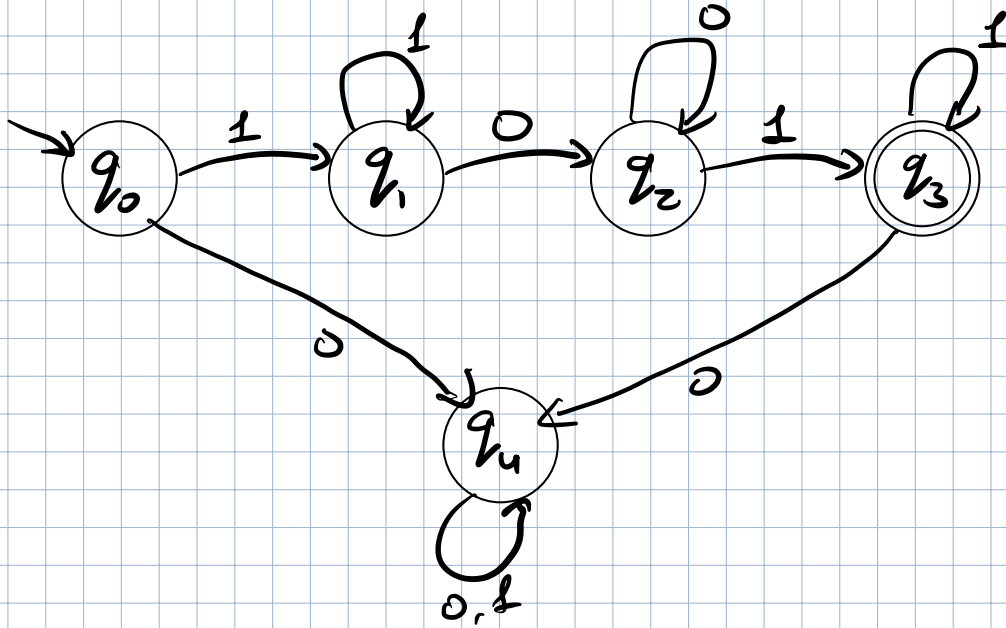
1.1

$$L = \{ w = 1^k 0^m 1^n \mid \Sigma = \{0,1\}^*, k, m, n \geq 1 \}$$

1.2

$$11^*00^*11^*$$

1.3



2. (20 נק.) נתונה השפה (Language) המזהה את כל מילים מעל $\Sigma = \{0,1\}$ בהן אסור שתופיע

תת המחרוזת 00, כמות ההופעות של 1 במילה הוא אי זוגי והן מסתיימות ב-1.

2.1. יש להגדיר פורמלית את השפה.

2.2. יש לבנות ביטוי רגולרי (Regular expression) r המתאר את השפה.

2.3. יש לבנות DFA המתאים ל- r (באופן אינטואיטיבי).

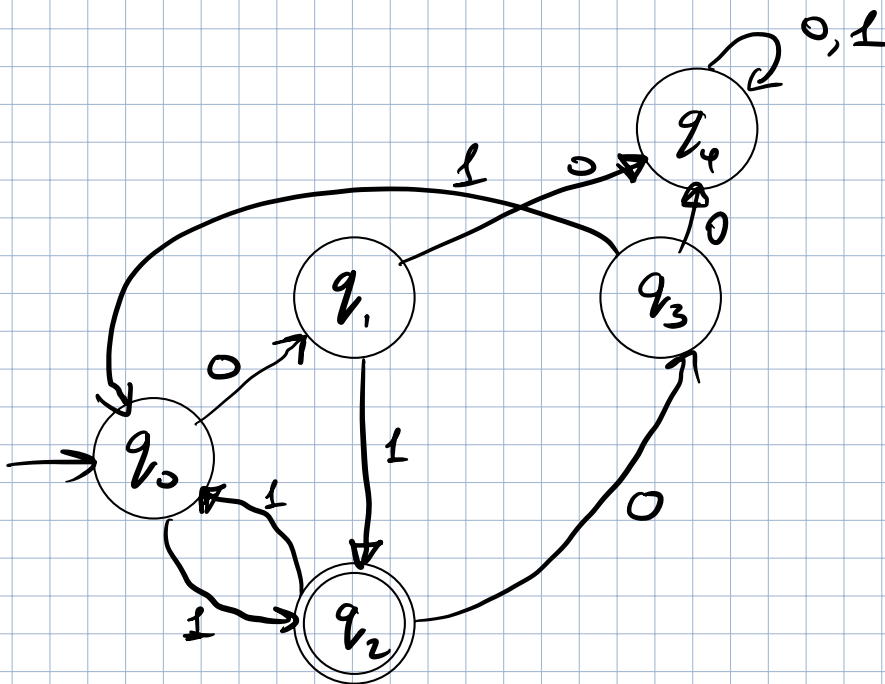
2.1

$$L = \sum w = x1 \mid 00 \notin x, \#_1(x) \bmod 2 = 0 \}$$

2.2

$$((1+01)(1+01))^*(1+01)$$

2.3

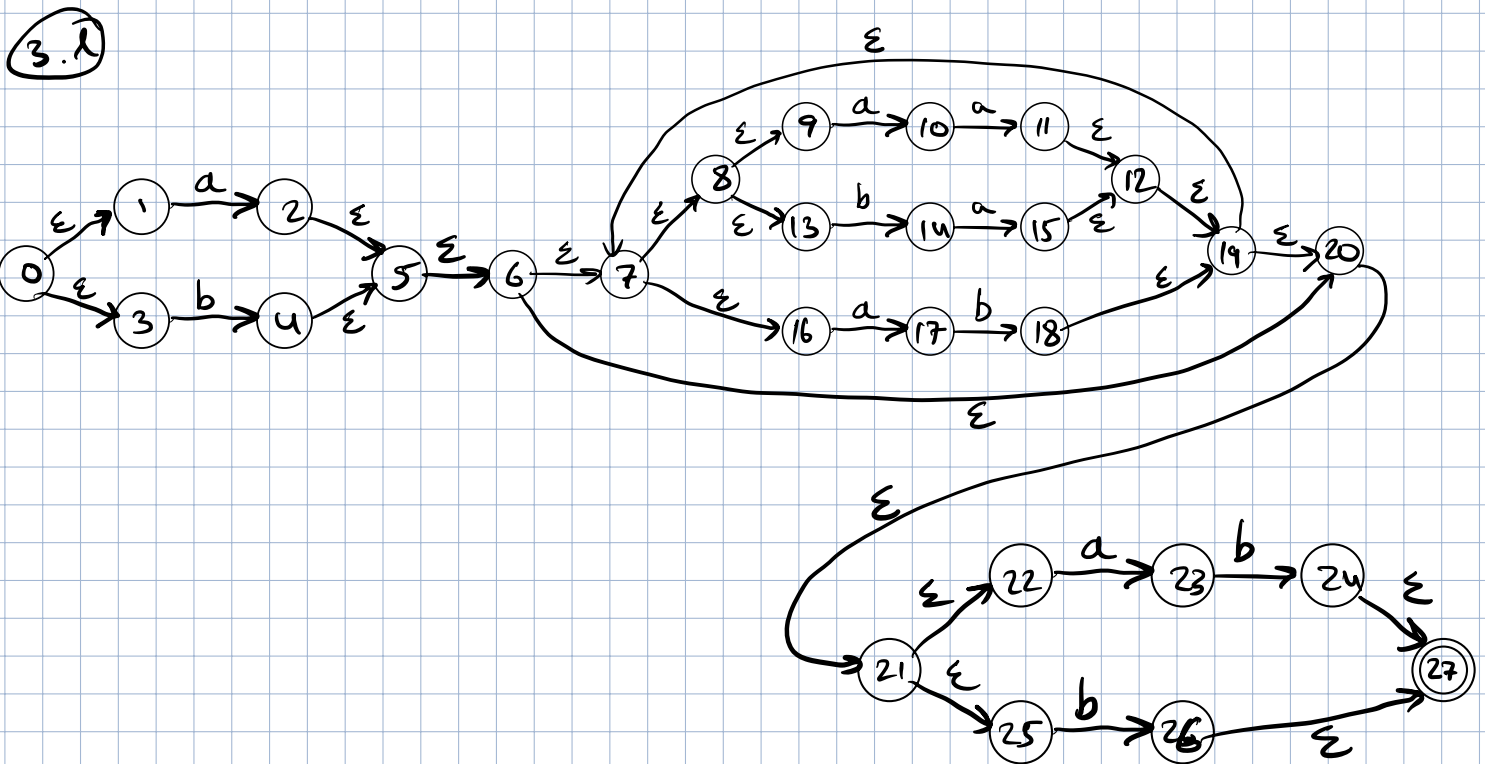


$$r = (a | b)(aa + ba + ab)^*(ab + b)$$

3.1 ציור NFA מהביטוי הרגולרי r המסתמך על האלגוריתם Thompson בלבד.

3.2 ציור DFA שמתקבל מה-NFA על סמך ה- Subset Construction algorithm.

3.3 צמצמו DFA אם אפשר, יש להראות את הדרך כפי שלמדתם בהרצאות ובתרגולים



- 3.2
- $A = \{0, 1, 3\}$
- $A \xrightarrow{a} B = \{2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 25\}$
- $A \xrightarrow{b} C = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 25\}$
- $B \xrightarrow{a} D = \{10, 17, 23\}$
- $B \xrightarrow{b} E = \{14, 26, \underline{27}\}$
- $C \xrightarrow{a} D = \{10, 17, 23\}$
- $C \xrightarrow{b} E = \{14, 26, \underline{27}\}$
- $D \xrightarrow{a} F = \{11, 12, 19, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 25\}$
- $D \xrightarrow{b} G = \{18, 19, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 25, 24, \underline{27}\}$
- $E \xrightarrow{a} H = \{15, 12, 19, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 25\}$
- $E \xrightarrow{b} I = \{\emptyset\}$
- $F \xrightarrow{a} D = \{10, 17, 23\}$
- $F \xrightarrow{b} E = \{14, 26, \underline{27}\}$

$$G \xrightarrow{a} D = \{10, 17, 23\}$$

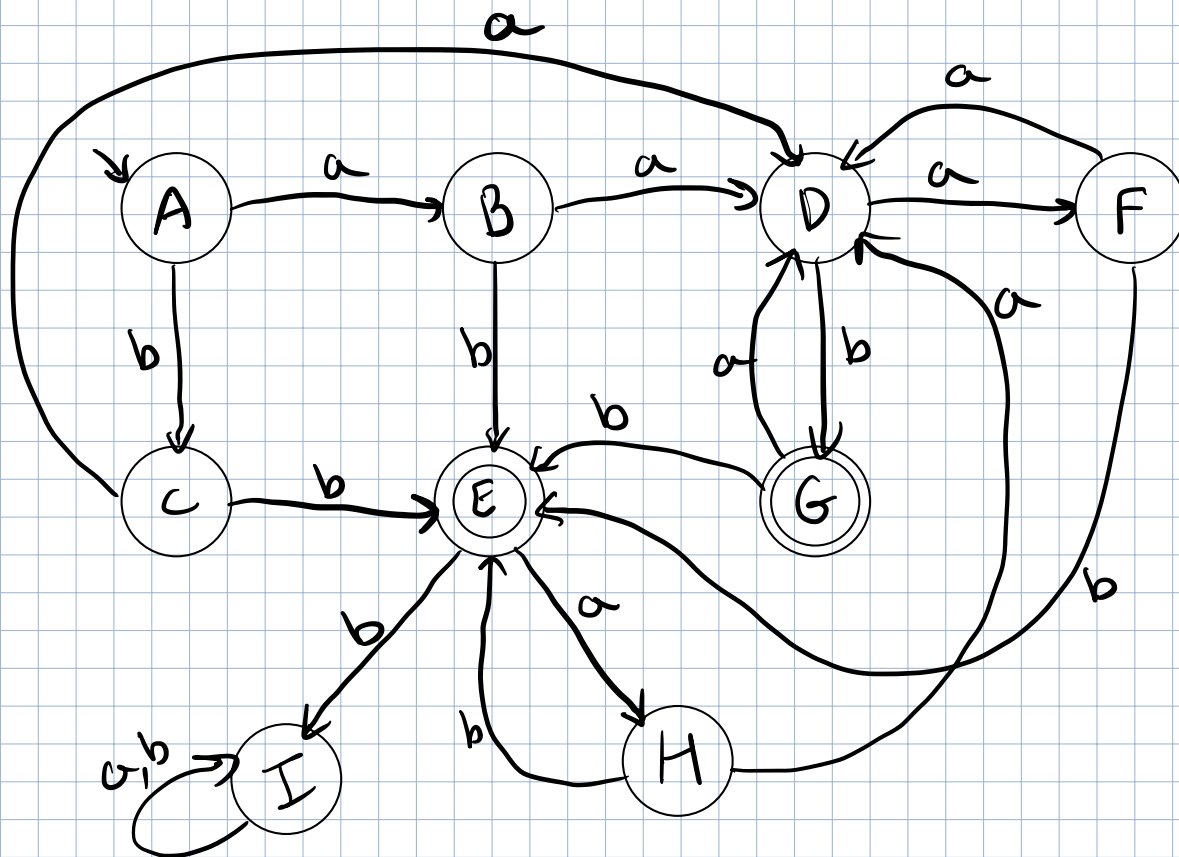
$$G \xrightarrow{b} E = \{14, 26, \underline{27}\}$$

$$H \xrightarrow{a} D = \{10, 17, 23\}$$

$$H \xrightarrow{b} E = \{14, 26, \underline{27}\}$$

$$I \xrightarrow{a} I$$

$$I \xrightarrow{b} I$$



3.3

$$\Pi \stackrel{a}{=} (\{A, B, C, D, F, H, I\}, \{E, G\})$$

$$\Pi \stackrel{b}{=} (\{A, I\}, \{B, C, D, F, H\}, \{E, G\})$$

$$\Pi \stackrel{a}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, D, F, H\}, \{E, G\})$$

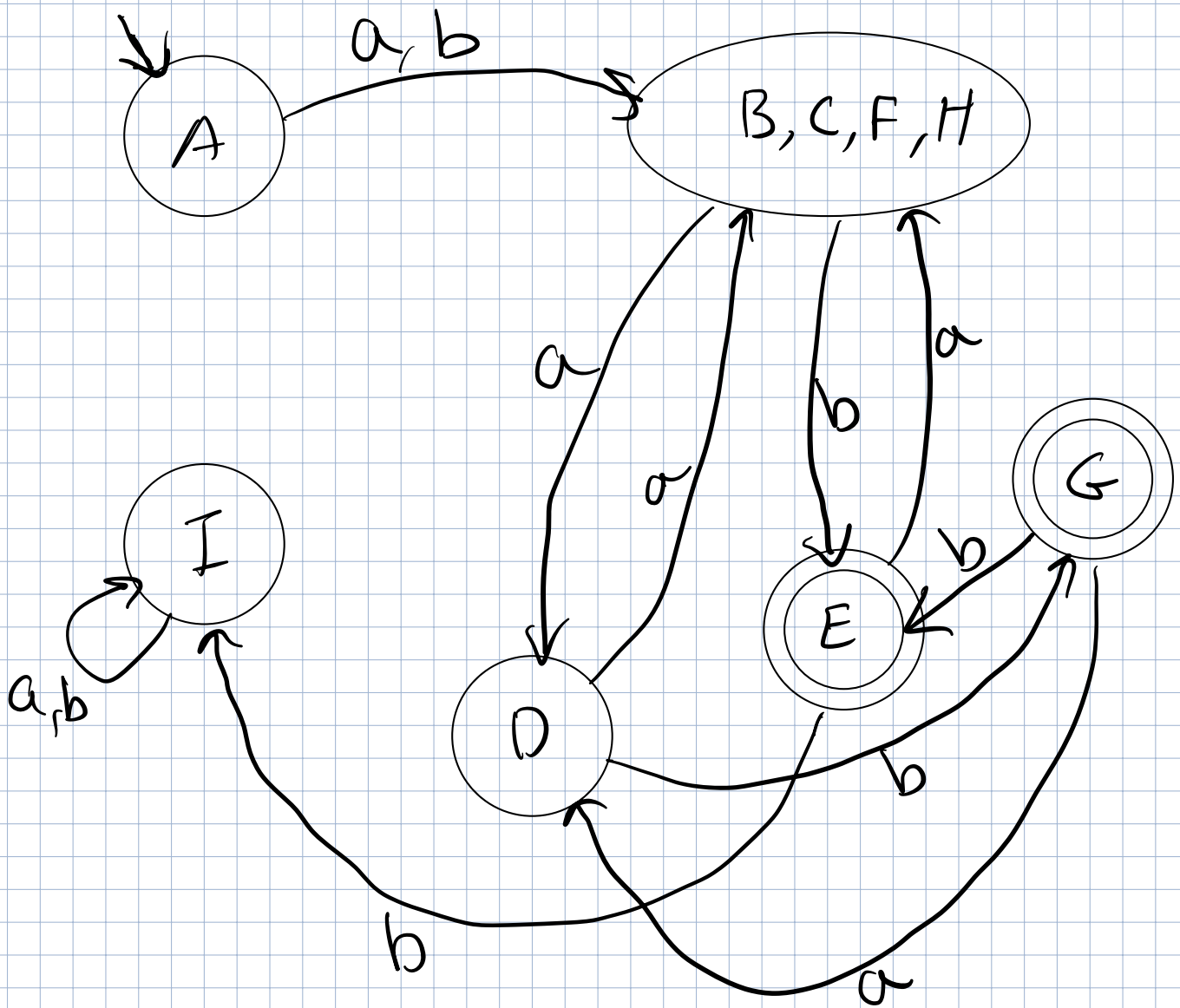
$$\Pi \stackrel{b}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, D, F, H\}, \{E\}, \{G\})$$

$$\Pi \stackrel{a}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, D, F, H\}, \{E\}, \{G\})$$

$$\Pi \stackrel{b}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, F, H\}, \{D\}, \{E\}, \{G\})$$

$$\Pi \stackrel{a}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, F, H\}, \{D\}, \{E\}, \{G\})$$

$$\Pi \stackrel{b}{=} (\{A\}, \{I\}, \{B, C, F, H\}, \{D\}, \{E\}, \{G\})$$



$$L = \{ w \mid w = 11(01)^n 1^m 0; w \in \{0, 1\}^*, n > 0, m \geq 0 \}$$

4.1. כתבו ביטוי רגולרי r (Regular expression) כך ש- $L = L(r)$.

4.2. ציירו NFA מהביטוי הרגולרי r המסתמך על האלגוריתם Thompson בלבד.

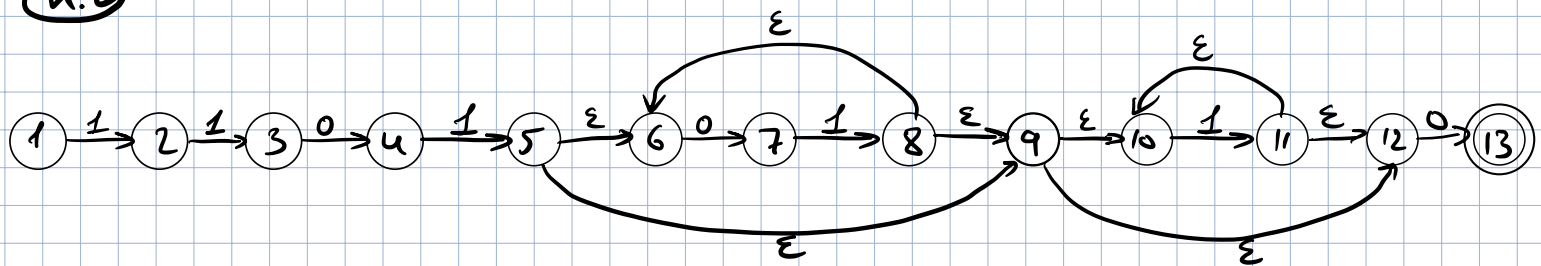
4.3. ציירו DFA שמתקבל מה-NFA על סמך ה- Subset Construction algorithm.

4.4. צמצמו DFA אם אפשר, יש להראות את הדרך כפי שלמדתם בהרצאות ובתרגולים.

u.1

$$1101(01)^*1^*0$$

u.2



u.3

$$A = \{1\}$$

$$A \xrightarrow{1} B = \{2\}$$

$$A \xrightarrow{0} C = \{\emptyset\}$$

$$B \xrightarrow{1} D = \{3\}$$

$$B \xrightarrow{0} C = \{\emptyset\}$$

$$C \xrightarrow{1} C$$

$$C \xrightarrow{0} C$$

$$D \xrightarrow{1} C$$

$$D \xrightarrow{0} E = \{4\}$$

$$E \xrightarrow{1} F = \{5, 6, 9, 10, 12\}$$

$$E \xrightarrow{0} C$$

$$F \xrightarrow{1} G = \{10, 11, 12\}$$

$$F \xrightarrow{0} H = \{7, 13\}$$

$$G \xrightarrow{1} G = \{10, 11, 12\}$$

$$G \xrightarrow{0} I = \{13\}$$

$$H \xrightarrow{1} J = \{6, 8, 9, 10, 12\}$$

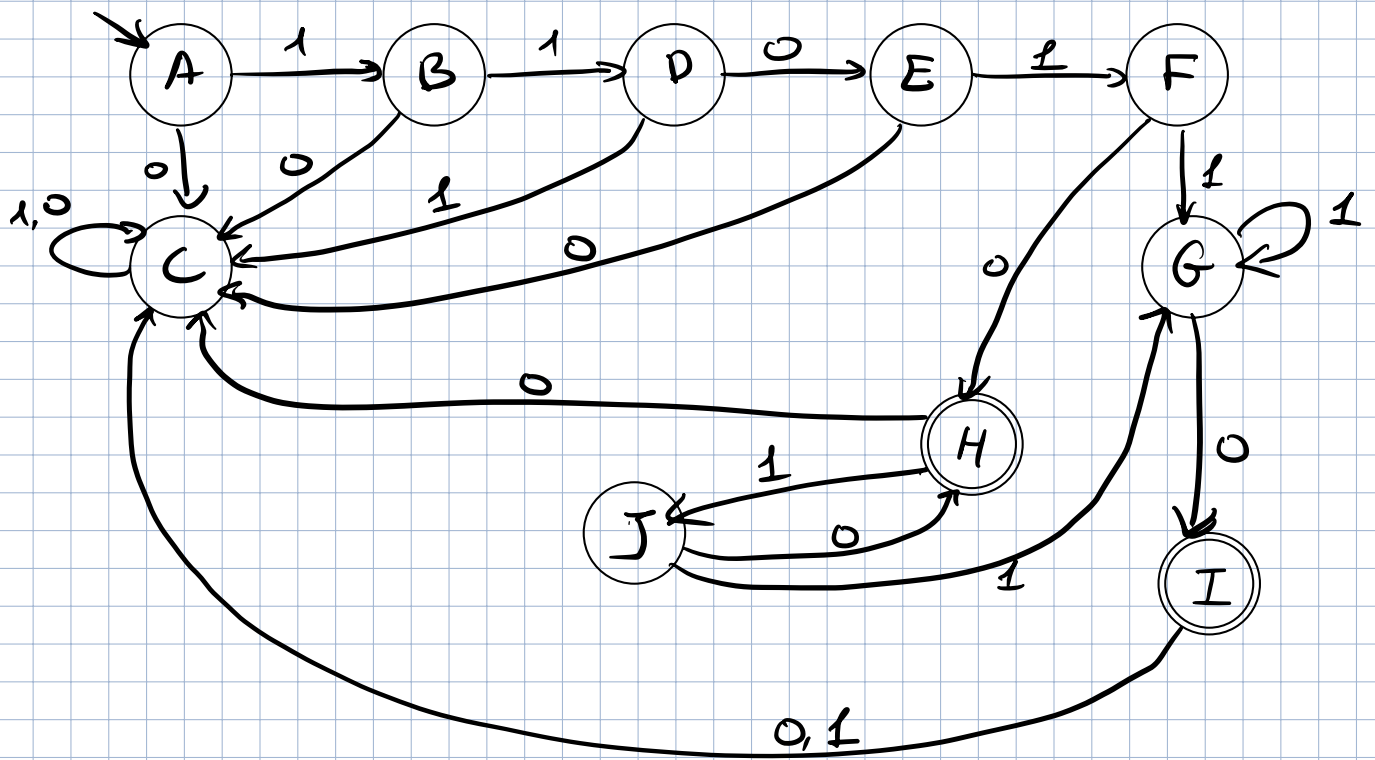
$$H \xrightarrow{0} C$$

$$I \xrightarrow{1} C$$

$$I \xrightarrow{0} C$$

$$J \xrightarrow{1} G = \{10, 11, 12\}$$

$$J \xrightarrow{0} H = \{7, 13\}$$



4.4) $\Pi = (\{A, B, C, D, E, F, G, J\}, \{H, I\})$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A, B, C, D, E, F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A, B, C, D, E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A, B, C, D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A, B, C\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A, C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A, C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H, I\})$$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{F, G, J\}, \{H\}, \{I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{G\}, \{F, J\}, \{H\}, \{I\})$$

$$\Pi \stackrel{1}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{G\}, \{F, J\}, \{H\}, \{I\})$$

$$\Pi \stackrel{0}{=} (\{A\}, \{C\}, \{B\}, \{D\}, \{E\}, \{G\}, \{F, J\}, \{H\}, \{I\})$$

