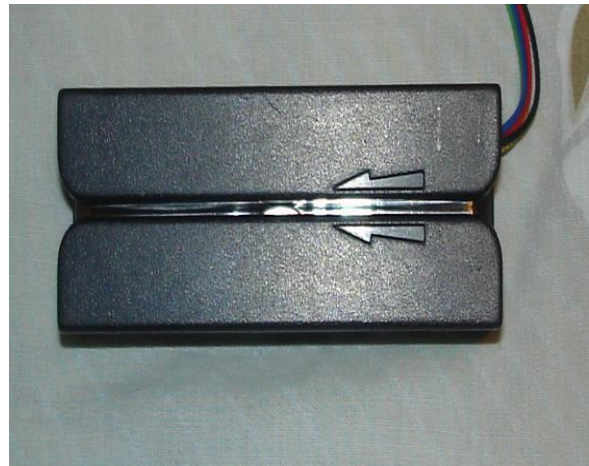


# קורא כרטיסים מגנטי

הפס המגנטי על הכרטיס



איור 2 : כרטיס עם פס מגנטי



איור 1 : קורא כרטיסים

## מבוא:

קורא הכרטיסים המגנטי (איור 1) הינו מתקן הקורא נתונים הכתובים בצורת צופן על גבי הפס המגנטי שנמצא על כרטיס פלסטיק (כדוגמת כרטיסי האשראי – איור 2). הוא מורכב מראש קורא, מגברים ומיקרו בקר.

תהליך הקריאה מתבצע כאשר הכרטיס המגנטי מועבר בצורה ידנית דרך התעלה (חריץ) שבמרכז הרכיב. המתקן קומפקטי, נייד, קל לשימוש ובעל עמידות גבוהה.

טכנולוגית הפס המגנטי נמצאת בכל מקום ושימושית בחיי היום יום. היא קיימת שנים רבות ועדיין קיימים שימושים רבים המשתמשים בטכנולוגיה זו. הטכנולוגיה מתבססת על נושא המגנטיות שבו כותבים על הפס המגנטי בעזרת זרם משתנה המועבר דרך "ראש כתיבה" המורכב מסליל ויוצר מצבי מגנט מתחלפים עם קוטביות צפון דרום או דרום צפון וקריאה של מצבים אלו ע"י הנעת הכרטיס בתוך חריץ והשראת מתח על סליל המורכב בתוך "ראש קריאה" ונמצא בתוך שדה מגנטי משתנה. ראש הקריאה והכתיבה הם בדרך כלל אותו הסליל ונקראים "ראש קריאה/כתיבה"

השימוש הראשוני בפס מגנטי על כרטיסים היה בתחילת שנות ה 60 במערכת הרכבות ה תת קרקעיות בלונדון. לקראת סוף שנות ה 60 השתמשו גם בארה"ב בכרטיסים מנייר בגודל כרטיס הקרדיט מפלסטיק של היום והכרטיס נקרא וגם נכתבו ונאגרו עליו ערכים בכל פעם שהשתמשו בכרטיס.

השימוש בכרטיסי אשראי בשימוש מסחרי החל כאשר נקבע סטנדרט ב 1970 . כיום כל כרטיסי האשראי עונים לדרישות הסטנדרט של ISO כדי להבטיח קריאה נאמנה שלהם בכל העולם. שימושים נוספים כמו כרטיסי טיסה, כרטיסי נסיעות, מפתחות בחדרי בתי מלון ועוד נותנים פתרון אידיאלי לאספקטים רבים של חיינו ולטכנולוגיה זו שימוש נפוץ ביותר. היתרונות של מערכות שאינן יקרות ומתאמות בקלות לכל יישום ובנוסף הוספה של שיטות הצפנה לנתונים שבפס המגנטי תורמים לפופולאריות של טכנולוגיה זו ולהמשך השימוש בה גם ב 10 ואולי עשרים השנים הבאות..

#### החסרונות של טכנולוגיה זו :

- הנתונים בפס המגנטי מושפעים משדות מגנטיים .
- השימוש בכרטיס גורם לשריטות ולאיבוד נתונים.
- חשיפה לשמש או רטיבות יכולים גם הם לגרום לאיבוד נתונים.
- מהירות העברת הכרטיס משפיעה על הקריאה. מהירות נמוכה מידי או גבוהה מידי גורמת לשגיאות בקריאת הכרטיס.
- קריאת הכרטיס היא קלה ואנשים חורשי מזימות יכולים לדעת את הנתונים שבכרטיס בקלות רבה.

#### מבנה הכרטיס המגנטי:

התקנים המגדירים את כל הקשור לכרטיס המגנטי הינם ISO-2894 ו ISO 7811 וההגדרות הן:

1. **החומר** - הכרטיס עשוי מחומרי p.v.c (פוליאיתן, פוליוויל וכלואריד) המיוצרים בשכבות דקות של אותו הפלסטיק או כל חומר אחר בעלי אותן התכונות כמו ה-p.v.c.

2. **המידות** - הצורה הנדרשת הינה מלבנית בעלת פינות מעוגלות.

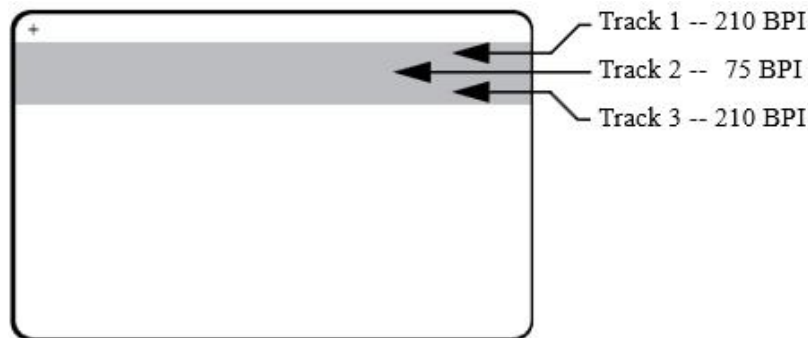
גודלו: 53mm-85.4mm.

עובי הכרטיס: 0.76mm-0.8mm.

פינות מעוגלות ברדיוס של 3.18mm.

3. **מידע** - הפס המגנטי מורכב מנתונים הנמצאים על - 3 ערוצים (Tracks) לפי תקן iso 3554. כל ערוץ ברוחב 0.11 אינץ'. כל ערוץ משמש לסוג אחר של נתונים ונבדל מהאחר במיקום שלו על

הפס המגנטי. איור 3 מראה את 3 הערוצים וכמות הביטים באינץ' ( BPI-Bits Per Inch ) בכל ערוץ.



איור 3 : 3 הערוצים (TRACKS) בפס המגנטי.

4. קידוד הנתונים מתחיל בסדר עוקב מהצד השמאלי של הכרטיס (כאשר הוא מופנה לצד הנכון). הספרה הראשונה במרחק 0.51mm-7.44mm מקצה הכרטיס.

שיטת הכתיבה/קריאה היא F/2F. הנקראת גם *Bi phasing*. בשיטה זו 2 תדירויות או דו פאזות מתכוונים שיש שילוב בין ערוץ שעון וערוץ נתונים מסונכרן (או בפאזה) לפולסי השעון.

שיטה נוספת פחות שימושית היום היא *Modified Frequency Modulation - MFM*. שיטה זו דומה לשיטה הקיימת בכתיבה/קריאה בדיסקטים של מחשב.

**בערוץ הראשון (Track 1)** יש צפיפות של 210 ביטים באינץ' ובו נתונים של 7 ביטים בכל תו (כולל זוגיות). בסה"כ 79 תווים אלפא נומריים (אותיות, מספרים וסימנים מוסכמים כמו סימן שאלה וכו'). ערוץ זה שייך לאיגוד התעבורה האווירית הבינלאומית וקשור לנושאי תעופה וחברות תעופה. הוא מכיל את שמו של מחזיק הכרטיס ופרטי החשבון שלו בתוספת פרטים אישיים ללקוח ולחברת התעופה.

**בערוץ השני (Track 2)** יש צפיפות של 75 ביטים באינץ'. כל נתון של תו הוא בן 5 ביטים. סה"כ 40 תווים. משמש את איגוד הבנקים האמריקאיים ומכאן שבשימוש הבנקים במדינות נוספות (כמו ישראל). הערוץ אמור להיקרא ע"י מכונות ATM שהן מכונות האשראי ("בנקט") בארה"ב. הוא כולל את מספר החשבון של קורא הכרטיס, קוד PIN (קוד אישי מוצפן של הלקוח) ועוד תוספות אישיות של כל בנק.

**בערוץ השלישי (Track 3)** יש שוב 210 ביטים באינץ'. כל תו בן 5 ביטים כולל זוגיות. סה"כ 107 תווים. בערוץ זה הייתה כוונה לרשום נתונים בנקאיים נוספים אבל כיום הוא כמעט ולא נמצא בשימוש.

קריאת 3 ערוצים אלו דורשת 3 ראשים ומחירו של הקורא יקר למדי ולכן הן נמצאות בשימוש לא רב. בחלק מהמערכות ישנם 2 ראשים הקוראים את הערוץ הראשון והשני. אנחנו נסביר בהמשך על קורא כרטיסים הקורא את הערוץ השני בלבד.

כיום יש קוראי כרטיסים הנקראים קוראים דו כיווניים ויכולים לקרא את הנתונים בפס בכל כיוון של העברת הכרטיס בחריץ.

### **תקנים לכתיבה/קריאה של הנתונים**

קיימים סטנדרטים לקריאה/כתיבה של נתונים בפס המגנטי. תקנים אלו נוצרו ע"י שני הארגונים הבאים:

- א. תקן ה ISO – International Standards Organization (ארגון סטנדרטים בין לאומי)
- ב. תקן ה ANSI – American National Standards Institute (מכון הסטנדרטים האמריקאי הלאומי).

שני הארגונים בחרו 2 סטנדרטים:

#### **1. \*\* ANSI/ISO BCD Data format \*\***

זהו פורמט בינארי של BCD בן 5 ביטים בינאריים. 4 ביטים הם נתון המכיל 16 תווים שונים ועוד ביט חמישי של זוגיות "אי זוגית" (Odd Parity), האומרת שצריך להיות מספר אי זוגי של '1' בתו כולל ביט הזוגיות. לדוגמא בתו 1001 יש שתי ספרות של '1' ולכן ביט הזוגיות יהיה '1' כדי לגרום לכמות ה '1' לזוגיות 'אי זוגית'.

הביטים בעלי המשמעות הנמוכה נקראים ראשונים מהפס. אם סכום ה '1' שקוראים מהכרטיס הוא זוגי (כולל הזוגיות) יש לבצע קריאה נוספת של הכרטיס כי קראנו נתון שגוי !.

#### **כיצד נראים הנתונים בשיטה זו ?**

נתונים בגודל 5 ביטים מתאימים לערוץ 2 של הפס המגנטי.

יש לזכור ש b1 (ביט מס' 1) הוא ה LSB. ביט זה נקרא ראשון.

--Data Bits-- Parity					Character	Function
b1	b2	b3	b4	b5		
0	0	0	0	1	0 (0H)	Data
1	0	0	0	0	1 (1H)	"
0	1	0	0	0	2 (2H)	"
1	1	0	0	1	3 (3H)	"
0	0	1	0	0	4 (4H)	"
1	0	1	0	1	5 (5H)	"
0	1	1	0	1	6 (6H)	"
1	1	1	0	0	7 (7H)	"
0	0	0	1	0	8 (8H)	"
1	0	0	1	1	9 (9H)	"
0	1	0	1	1	: (AH)	Control
1	1	0	1	0	; (BH)	Start Sentinel
0	0	1	1	1	< (CH)	Control
1	0	1	1	0	= (DH)	Field Separator
0	1	1	1	0	> (EH)	Control
1	1	1	1	1	? (FH)	End Sentinel

הנתונים בערוץ מתחילים עם ביטים של '0' כדי לאפשר סנכרון בעבודה בשיטה שנקראת Bi Phasing. לאחר מכן צריך מגיע תו BH - 1011 שנקרא Start Sentinel – זקיף התחלה. תו זה אומר שמכאן מתחילים הנתונים. בסיום הנתונים יופיע תו FH – 1111 הנקרא End Sentinel - זקיף סיום, שאומר שכאן נגמרו הנתונים. אחרי תו זה יופיע תו LRC - Longitudinal Redundancy Check שהוא תו בדיקת עודף (יתר) אורכית. בדיקה זו עושה בדיקת זוגיות נוספת הבודקת את הזוגיות לאורך הנתונים שהוכנסו. בודקים את זוגיות הביטים של b1 בכל התווים שהוכנסו ואת זוגיות הביטים של b2 וגם של b3 ו b4. הביטה ה 5 בתו ה LRC הוא בדיקת זוגיות על הביטים שלו עצמו. על ידי כך בודקים שתו מסוים לא שינה פעמיים את ערכו כך שבביט הזוגיות אין שגיאה אבל יש שגיאה בקריאת התו.

התווים Start Sentinel, End Sentinel, LRC נקראים מסגרת התווים.

**הנתונים שעל גבי הכרטיס מופיעים בצורה הבאה: (איור 4)**

אינפורמציה סתמית (ביטים של '0')	תו בקורת לבדיקת זוגיות אורכית - LRC	תו סיום End Sentinel	אינפורמציה המורכבת מתווים של 5 ביטים	תו התחלה Start Sentinel (1011)	ביטים של '0' לסנכרון
---------------------------------	-------------------------------------	----------------------	--------------------------------------	--------------------------------	----------------------

איור 4 : מבנה הנתונים בערוץ מספר 2

- תו ההתחלה מורכב מרצף הביטים הבא: 11010
- תו הסיום מורכב מרצף הביטים הבא: 11111

בתוך האינפורמציה לא יתכן רצף של 5 אחדות כמו בתו הסיום מכיוון שהמידע שלהו בנוי מספרות בין 0 ל-9 לכן לא יהיה מצב של 5 אחדות ברצף בתוך המידע שיתפרש כמו תו סיום וישבש את קריאת המידע.

**2. \*\* ANSI/ISO 6 BITS Data format \*\***

פורמט זה נמצא בדרך כלל בערוצים הראשון והשלישי (אם כי השלישי בחלק גדול מקוראי הכרטיסים לא בשימוש).

**מהו מבנה הנתון בערוץ כזה ?**

התווים הם בני 6 ביט ועוד ביט אחד של זוגיות "אי זוגית". טבלת התרגום של הביטים לתווים נראית כך:

	0	1	2	3	
	00	01	10	11	<-MSD
0	0000	SP	0	@a	P
1	0001	!a	1	A	Q
2	0010	"a	2	B	R
3	0011	#b	3	C	S
4	0100	\$	4	D	T
5	0101	%c	5	E	U
6	0110	&a	6	F	V
7	0111	'a	7	G	W
8	1000	(	8	H	X
9	1001	)	9	I	Y
A	1010	*a	:a	J	Z
B	1011	+a	;a	K	[d
C	1100	,a	a	N	^c
F	1111	/	?c	O	_d

התווים המסומנים ב a בטבלה לא יכילו תווי נתונים.

התווים המסומנים בטבלה ב b הם לאופציה שלתוספות גראפיות.

התווים המסומנים ב c יהיו בעלי המשמעות הבאה :

25 % - מייצג Start Sentinel

3F ? - מייצג End Sentinel

5E ^ - מייצג מפריד Seperator .

התווים המסומנים ב d שמורים לתווים לאומיים נוספים. הם לא יהיו בשימוש בינלאומי.

**מבנה הערוץ יראה כך: (איור 5)**

אינפורמציה סתמית (ביטים של '0') LRC - אורכית	תו בקורת לבדיקת זוגיות אורכית	End Sentinel	Additional Data	Name השם	FS=Field Separator - התו DH	PAN=Primary Acct - מספר חשבון ראשי	FC=Format Code - סוג האפנון	תו התחלה Start Sentinel	ביטים של '0' לסגנון
---	-------------------------------	--------------	-----------------	-------------	--------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------

איור 5 : מבנה נתונים ערוץ 1 ו 3

SS=Start Sentinel "%" - זקיף התחלה

FC=Format Code - סוג האפנון Bi Phase או MFM

PAN=Primary Acct. # (19 digits max) - מספר חשבון ראשי

FS=Field Separator "^" - התו DH

Name=26 alphanumeric characters max. - השם

Additional Data=Expiration Date, offset, encrypted PIN, etc.

ES=End Sentinel "?" - זקיף סיום

LRC=Longitudinal Redundancy Check – בדיקת יתר אורכית (בדיקת הזוגיות)

### קריאת הנתון בפס המגנטי

לכל קורא כרטיס מגנטי יש לפחות 5 הדקי כניסה (במקרה וקוראים רק ערוץ 1):

2 הדקים של מקור המתח (5 וולט בדרך כלל).

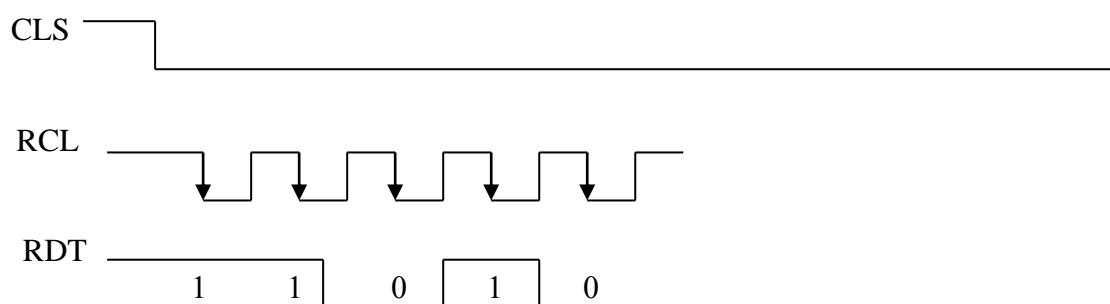
הדק של CLS המציין שהכרטיס נמצא בתוך הקורא (הדק זה פעיל בנמוך).

קו של פולסי שעון המתואמים יחסית לקו הנתונים שהוא הקו החמישי (רגליים RCL ו RDT בהתאמה).

יש לזכור שבהדק הנתונים מופיעים הרמות הלוגיות בלוגיקה שלילית. מתח גבוה של 5 וולט הוא אפס

לוגי ומתח של 0 וולט הוא אחד לוגי.

באיור 6 רואים את הקשר בין הכנסת הכרטיס לחריץ ( RLS ) פולסי השעון ( RCL ) והנתונים ( RDT ):



איור 6 : צורות גל בהדקי קורא הכרטיסים

עם הכנסת הכרטיס אל החריץ המגנטי יורד הקו CLS ל 0 ומציין שהכרטיס הוכנס אל הקורא. לאחר

מכן מתחילים פולסי השעון ברגל ה RCL המתואמים עם רגל הנתונים RDT .

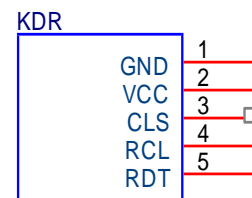
המידע מופיע בזמן הירידה של השעון כלומר המידע הנקלט במקרה הנ"ל הוא 11010 אנו קוראים את

המידע רק בזמן קריאת השעון כול 5 פולסי שעון נותנים לנו תו אחד .

# קורא כרטיסים מגנטי KDR-1932

מתוך כלל קוראי הכרטיסים נתעכב על קורא כרטיסים KDR 1932. הכרטיס בעל ראש קריאה אחד בלבד. את המאמר הכנסתי לאתר בשנת 2007. כיום (סוף 2019) רוב הקוראים המגנטיים מגיעים עם כבל USB ולהם 3 ראשים לקריאת 3 הערוצים. מחירם באינטרנט בסביבות 15 דולר וניתן להעביר את הכרטיס המגנטי בשני הכיוונים.

## תאור הדקי הרכיב (איור 6):



איור 6 : הדקי הכרטיס

### תפקידי רגלים:

**GND** (רגל 1) - אדמה.

**VCC** (רגל 2) - מתח הזנה של הרכיב.

**CLS** (רגל 3) - מראה שהכרטיס נמצא בתוך קורא הכרטיסים (לא בשימוש אצלנו).

**RCL** (רגל 4) - רגל ה-clock, אלו פולסי השעון המתואמים ל-data. המידע ייקרא בירידת השעון.

**RDT** (רגל 5) - רגל ה-data – נתונים. המידע ברגל זו מופיע בלוגיקה שלילית, כלומר בהיפוך. תו שרמת המתח שלו גבוהה הוא '0' ותו שרמת המתח שלו נמוכה הוא '0'.

### האפיונים העיקריים של המתקן:

1. קריאת הכרטיס מתבצעת על ידי העברתו בהריץ שקיים במתקן בכיוון אחד מוגדר.
2. מוזן ממתח של 5v וצריכת זרם מקסימאלית של 25mA.
3. מתחבר למערכת בעזרת מחבר של 5 פינים (אנחנו משתמשים ב 4 פינים בלבד).
4. המתקן בעל יכולת קריאה אמינה, מהירות העברת הכרטיס 10-150msec.
5. אורך חיים של 300,000 העברות כרטיס, למרות שמבחינה מעשית הרבה יותר.



נצרך דף נתונים של היצרן המתאר את המידות ונתונים נוספים של הרכיב:

5. SPECIFICATIONS

- 5.1 Card Standard
- 5.2 Track No.
- 5.3 Reading Method
- 5.4 Recording Density
- 5.5 Recording Capacity
  
- 5.6 Card Thickness
- 5.7 Power Supply
- 5.8 Power Consumption
- 5.9 Ripple
- 5.10 Reading Track Width
- 5.11 Operation Locus
- 5.12 Card Feeding Speed
- 5.13 Head Life time
- 5.14 Error Rate
- 5.15 Insulation Voltage & Resistance
  
- 5.16 Weight

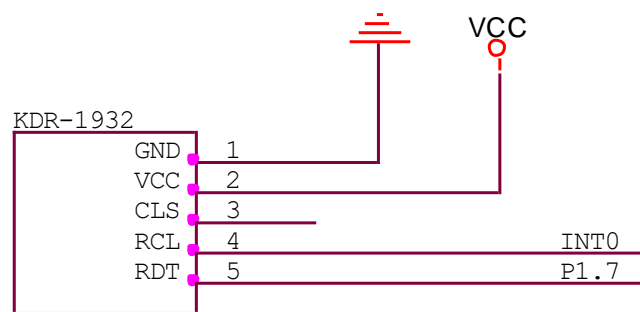
ISO 7811		
¥² (IATA)	¥± (ABA)	¥² (MINTS)
F2F (FM)		
210 BPI	75 BPI	210 BPI
79 Characters (7-bit code)	40 Characters (5-bit code)	107 Characters (5-bit code)
0.76 ± 0.08 mm		

- : 5V DC ± 5%
- : Less than 10mA (Single),20mA(Double),30mA(Triple)
- : Less than 50mVp-p
- : 1.5mm
- : Indoors only
- : 15 120 -j cm/sec (6-50inch/sec)
- : 300,000 passes min.
- : Less than 0.5%
- : 500 V DC for 1min., 10MΩ or more at 500 V DC(Between ground and frame)
- : Approx. 45g

מבנה הקונקטור של קורא הכרטיסים ?

Pin NO.	Signal	Color	Pin No.	Signal	Color
1	GND	BLACK	4	RCL	GREEN
2	VCC	RED	5	RDT	BLUE
3	CLS	YELLOW			

חיבור הרכיב בפרוייקט (איור 7):



איור 7: סכמת חיבור קורא כרטיסים.

את רגל מס' 1 (GND) חיברנו לאדמה.

את רגל מס' 2 (Vcc) חיברנו למקור מתח של 5v.

את רגל מס' 3 (CLS) האומרת שהכרטיס נמצא בתוך קורא הכרטיסים לא חיברנו בפרוייקט כיוון שהיא אינה בשימוש אצלנו.

את רגל מס' 4 (RCL), פולסי השעון, חיברנו להדק 12 של המעבד. זוהי רגל הפסיקה INTO. בכל פעם שמעבירים כרטיס דרך ההתקן, ברגל ב- RCL נקבל דפקים אשר מתואמים למידע המופיע על-גבי הפס המגנטי.

דפקים אלו יביאו לבקשת פסיקה מן המעבד ברגל INT0 והמעבד יעבור מן התוכנית שהוא נמצא כרגע אל התוכנית לטיפול בקורא הכרטיסים.

את רגל מס' 5 (RDT), שהיא רגל מידע, חיברנו לרגל 8 של המעבד, זוהי רגל P1.7, שהיא רגל חופשית על המעגל שלא השתמשנו בה עד כה ולכן נשתמש ברגל זו לפעולת קלט.

### מבנה של תו וכיצד נקרא אותו (שילוב קורא הכרטיסים והמיקרו בקר):



כל תו בנוי מ-5 ביטים. 4 ביטים של מידע (D1-D4) כאשר D1 הוא ה-LSB ו-D4 הוא ה-MSB. ישנו ביט נוסף (D5) שהוא ה-PARITY (סיבית הזוגיות), כלומר האם מספר האחדות זוגי, אנו צריכים זאת לצורך בדיקת שגיאות.

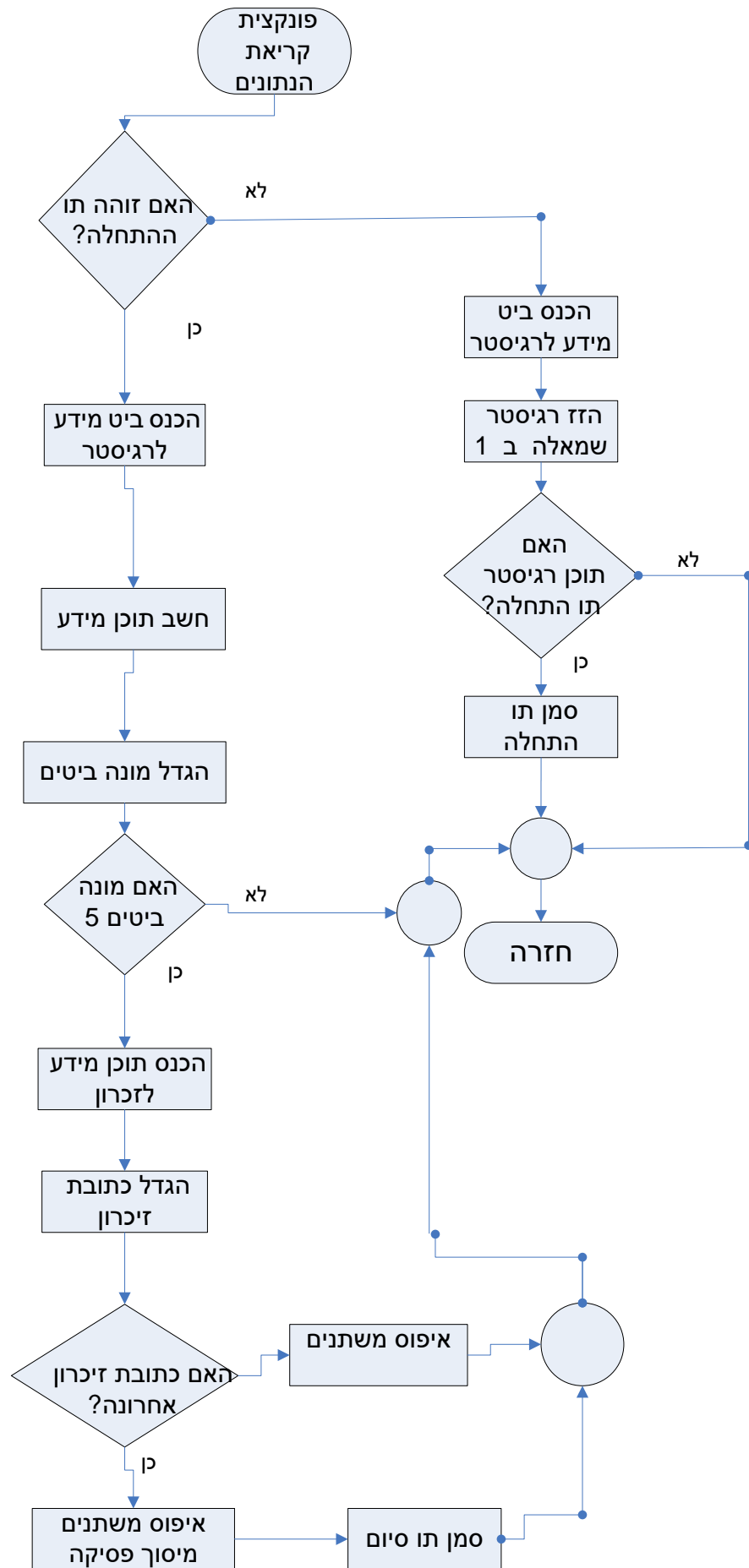
המידע שמגיע מרגל ה-RDT (פין 5) הוא למעשה DATA לאחר היפוך (DATA). כך שברגע הקליטה אם נרצה את האינפורמציה האמיתית צריך לבצע היפוך וכך נקבל את המידע המקורי.

ה-DATA ברכיב זה היא טורית ולכן צריך גורם מסנכרן, הגורם המסנכרן הוא ה-clock לכן ישנה רגל ה-clk (פין 4 - RCL) המתלווה לשידור המידע הטורי. המידע נקרא רק בירידות השעון. כל ביט אנו הופכים כי השעון יבוא בקבוצות של 5 clock מכיוון שכל תו בנוי מ-5 ביטים, לכן כל 5 clock מהווים בשבילנו תו אחד.

עיקרון המדידה: בכל ירידה של פולס שעון (רגל RCL) נקבל פסיקה int0 ובתוכנית הפסיקה נבצע קריאה של הנתון מרגל RDT ונהפוך את הביט כי הוא מגיע הפוך. היות ובתחילה מקבלים נתונים של 0 אז נאסוף את הנתונים ביט אחרי ביט עד שנקרא את תו ההתחלה – Start Sentinel. מרגע זה נאגור כל 5 פולסי שעון כתו אחד ונשמור אותו בזיכרון עד לקבלת תו הסיום – End Sentinel.

**הערה** – בתוכנית שנמצאת בעמודים הבאים לא בודקים זוגיות ולא LRC כי איננו עוסקים במערכות כספים אמיתיות או במערכות בקרת כניסה למקומות בעלת בטיחות עליונה. הוספת בדיקות אלו היא פשוטה למדי וייתכן שנוסיף אותה בעתיד.

תרשים זרימה לפונקציה של קריאת הנתונים מהכרטיס נראה באיור בעמוד הבא:



# תוכנית בשפת C51

```

#include <8052.h>
// ----הגדרת קבועים-----
#define START_SENTINEL 0x01a /* התחלה תו
                                0bh -> 1ah הפוך נכנסים הפוך */
#define END_SENTINEL 0x0f /* תו סיום
//--- הגדרת משתנים גלובליים -----
unsigned char
start_card, sof_card, j, cod[40], counter, k=1, n=1, sum, informat; /*
                                * משתנים גלובליים מקבלים 0 באתחול */

void reading_card(); // הצהרה על הפונקציה
void main( )
{
    IE=0x81; // הקורא של השעון פולסי מתחברים אליה מתחברים פולסי השעון של הקורא
    IT0=1; // קביעת פסיקה 0 פעילה בקצה (על ירידות)

    while (1);
}

//-----
void ext0 (void) interrupt 0 using 1 // פסיקה int0
{
    reading_card( );
}
//-----
//-----תוכנית לבדיקת קוד הכרטיס-----
void reading_card()
{
    if (start_card ==0) // אם לא התחלה תו התחלה
    {
        informat=informat | (!P1_7); /* ביצוע OR בין הביט המתקבל
        מהקורא לבין האינפורמציה קודמת */
        if ((informat & 0x1f) !=START_SENTINEL) // בדיקה לצורך
        גילוי תו ההתחלה
            informat=informat<<1; // ביצוע הזזה אחת שמאלה//
        else
            start_card=1; // במידה והתחלה תו התחלה
    }
    else
    {
        sum=sum+k*(!P1_7); // שמירת ביט של אינפורמציה הכרטיס//
        counter++; // העלאת מונה סיביות הכרטיס ב-1//
        k=k*2; // כדי לשמור על המיקום הנכון של הביט
        if (counter==5) // במידה ונקרא תו אחד של האינפורמציה//
        {
            cod[n]=sum & 0x0f; /* שמירת התו במערך תוך כדי איפוס סיביות
            הזוגיות */
            k=1;
            sum=0;
            counter=0;
            n++;
        }
        if (cod[n-1]==END_SENTINEL) // האם הגענו לתו הסיום של הנתונים ?
        {

```

```
sof_card=1;           //שמש לבדיקת סיום שמירת תווי הכרטיס//
counter=0;
sum=0;
n=0;
k=1;
informat=0;
start_card=0;
IE=0;                //חסימת פטיקות//
    }
}
```