

Clubul Copiilor Orșova

Utilizarea TARGET3001!

MIHAI AGAPE

# 1. Introducere

- Un loc important în viața noastră de zi cu zi îl ocupă produsele electronice, în spatele cărora se află circuite integrate și circuite imprimate
- Proiectarea unor structuri atât de complexe nu se poate face manual ci cu ajutorul unor programe EDA (Electronic Design Automation)
- EDA= CAE+CAD+CAM
- În România există persoane (elevi, profesori, studenți, ingineri, amatori) care doresc sau trebuie să învețe un program pentru electronică
- Principalele probleme sunt lipsa materialelor în limba română și lipsa banilor pentru achiziționarea de licențe

# Introducere, continuare

- Scopul lucrării este de prezentarea modului de utilizare al programului TARGET 3001! pentru editarea schemelor electrice, simularea circuitelor electrice, proiectarea circuitelor imprimate
- Lucrarea se adresează tuturor persoanelor care doresc să se inițieze în domeniul programelor CAD – CAE și doresc să utilizeze TARGET 3001!

# Structura lucrării

1. Introducere
2. Programe CAD - CAE pentru electronică
3. Editarea schemei electrice cu TARGET 3001!
4. Simularea circuitului cu TARGET 3001!
5. Proiectarea circuitului imprimat cu TARGET 3001!
6. Montaje realizate cu ajutorul TARGET 3001!
7. Concluzii
8. Bibliografie

## 2. Programe CAD – CAE pentru electronică

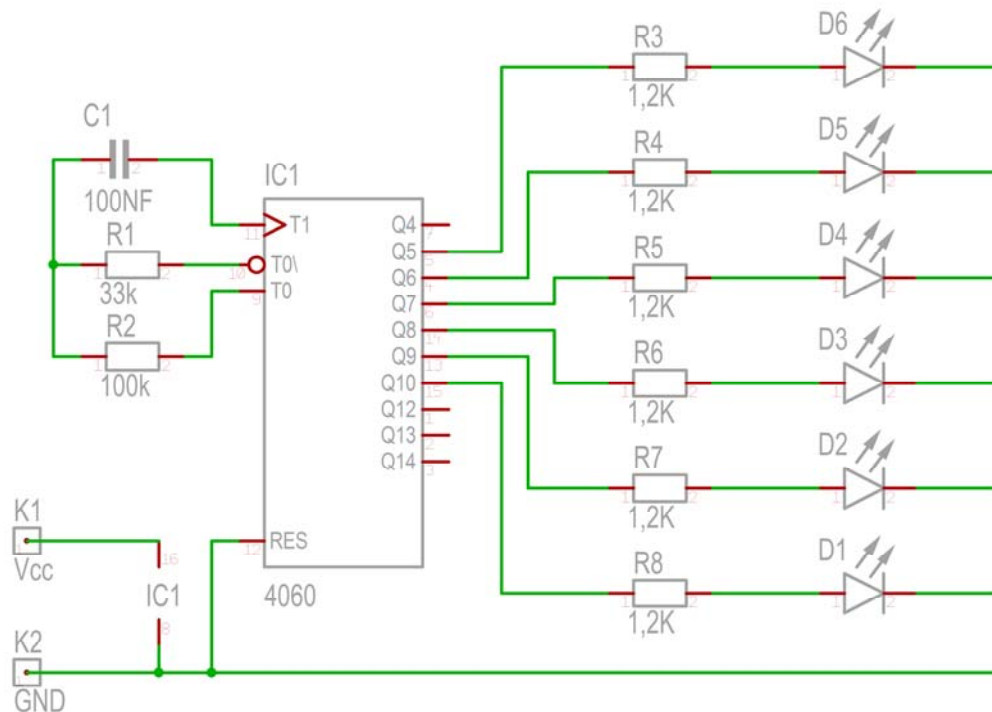
TARGET	AUTOENGINEER	EDWIN	QCAD
EAGLE	BPECS32	EXPERT PCB	RANGER
PROTEL	CADint	LAY01	SCORE
ORCAD	CADSTAR	MENTOR	SCOOTER
CIRCUIT MAKER	CIRCUIT CREATOR	MCCAD	SPRINT-LAYOUT
PROTEUS	DESIGN WORKS	OSMOND PPC	VISUALPC
MULTIBOARD	DREAM CAD	POWERPCB	VUTRAX
CIRCAD	EASY PC	PCB ASSISTANT	WINBOARD
QUICK ROUTE	E-CAD	P-CAD 2001	WIN CIRCUIT

# De ce am ales TARGET 3001!?

- **Considerente tehnice:**
  - Editarea schemei electrice
  - Simularea circuitului
  - Proiectarea circuitului imprimat
  - Crearea fișierelor CAM și pentru documentație
- **Considerente financiare:**
  - Versiuni ce diferă prin preț și prin parametri cantitativi (nr. maxim pini / paduri, straturi și semnale)
  - Versiune gratuită pentru scopuri educaționale

# 3. Editarea schemei electrice cu TARGET 3001!

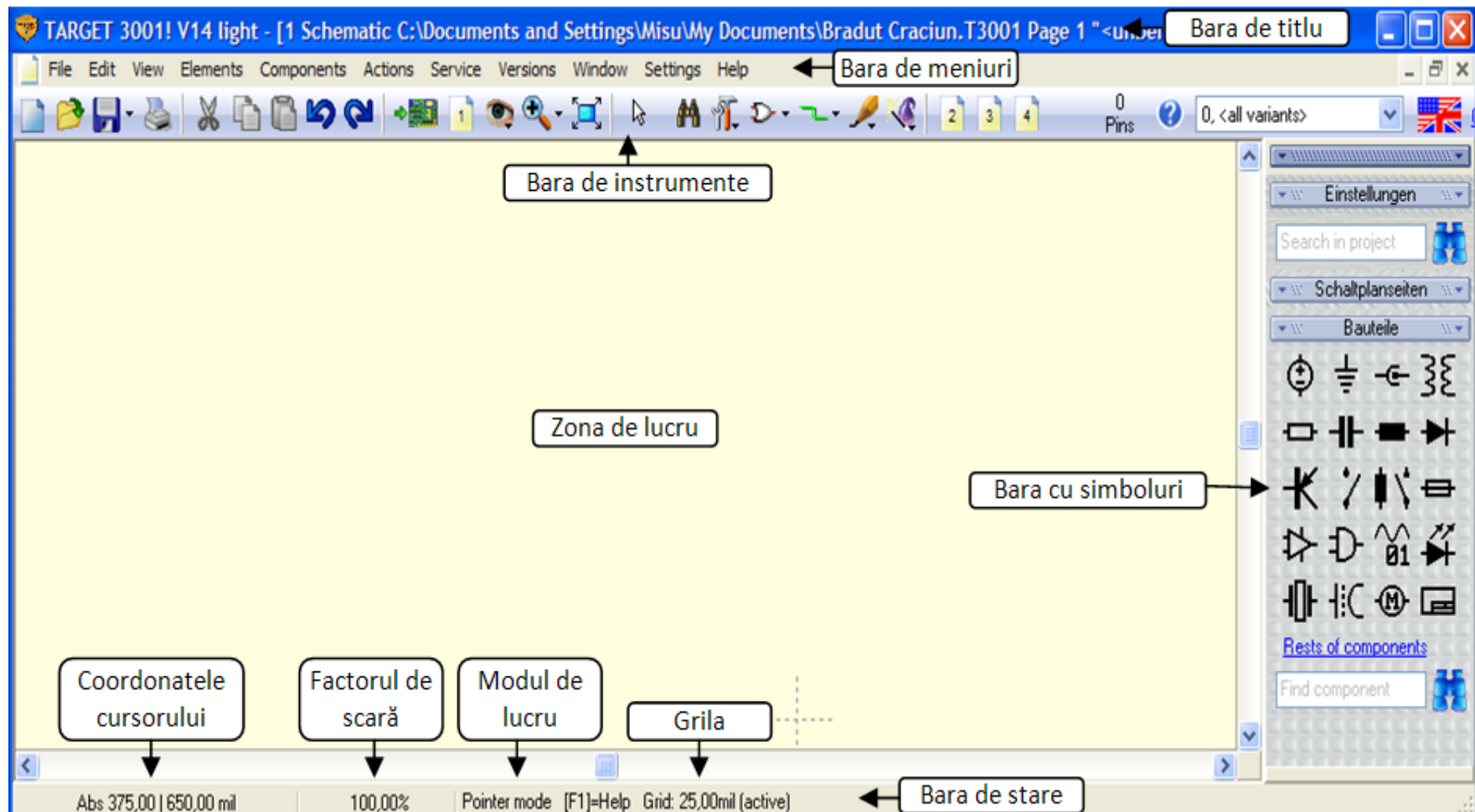
- Schema electrică a unui montaj pentru sărbătorile de iarnă “Brăduleț de Crăciun”



# Schema electrică, continuare

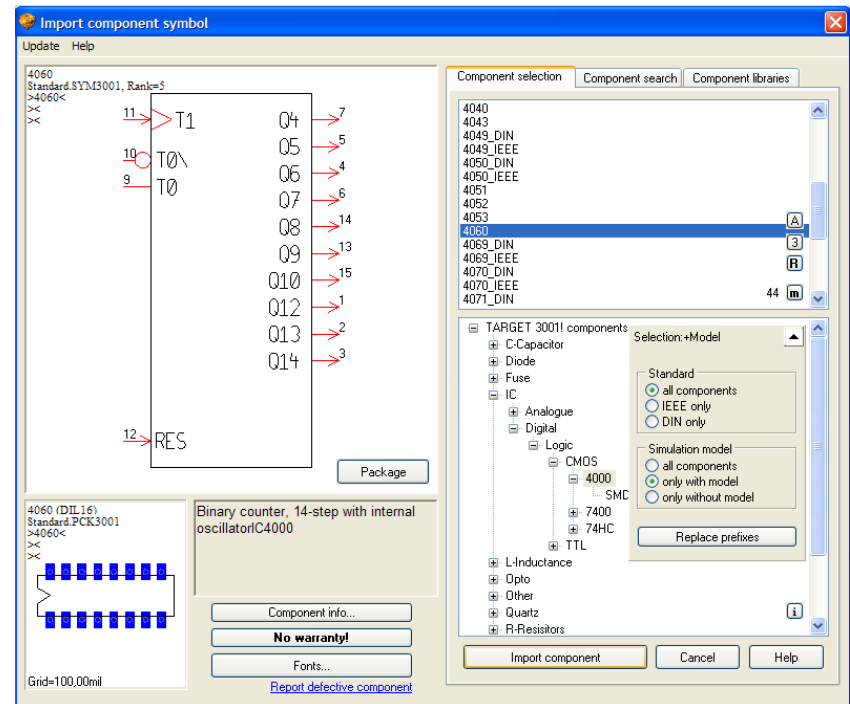
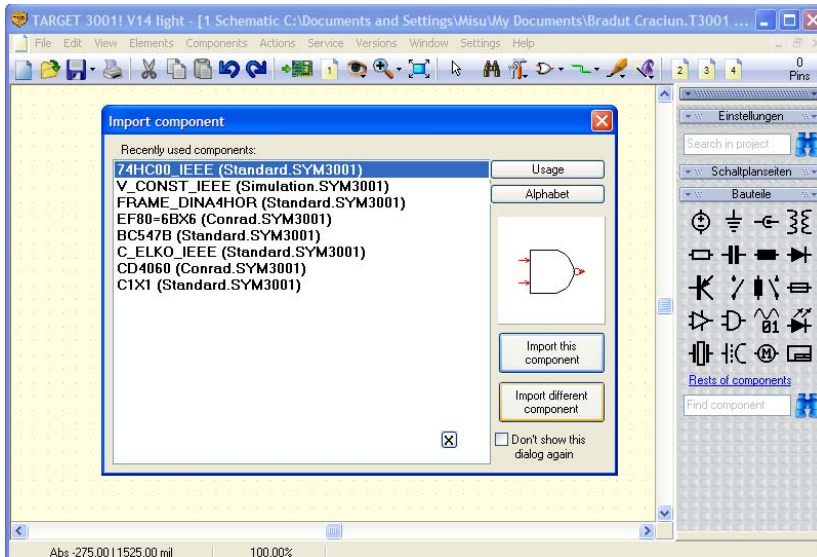
- Începerea unui proiect nou numit „Brăduț de Crăciun”
- Interfața grafică în modul Schematic
- Stabilirea grilei
- Importul simbolurilor
- Deplasarea simbolurilor
- Modificarea valorilor componentelor
- Desenarea conexiunilor
- Verificarea proiectului
- Lista cu componentele
- Exportarea schemei electrice

# Interfața grafică în modul de lucru Schematic



# Inserarea simbolurilor

- → Components → Import Symbols



# Aranjarea simbolurilor

The screenshot shows a schematic capture software window with a circuit diagram. A callout box labeled "Mânerul componentei" (Component handle) points to a small handle on a component. Another callout box at the bottom right explains: "Un dublu clic cu butonul stâng al mausului pe mânerul componentei va deschide fereastra **Change Symbols**".

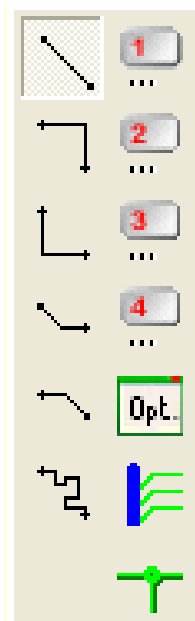
The circuit diagram includes the following components:

- Capacitors: C1 (100NF), C2 (100k)
- Resistors: R1 (33k), R2 (100k), R3 (1,2K), R4 (1,2K), R5 (1,2K), R6 (1,2K), R7 (1,2K), R8 (1,2K)
- IC: IC1 (4060) with pins Q4-Q14, T1, T0, RES, and I16.
- Diodes: D1, D2, D3, D4, D5, D6
- Power sources: K1 (Vcc), K2 (GND)

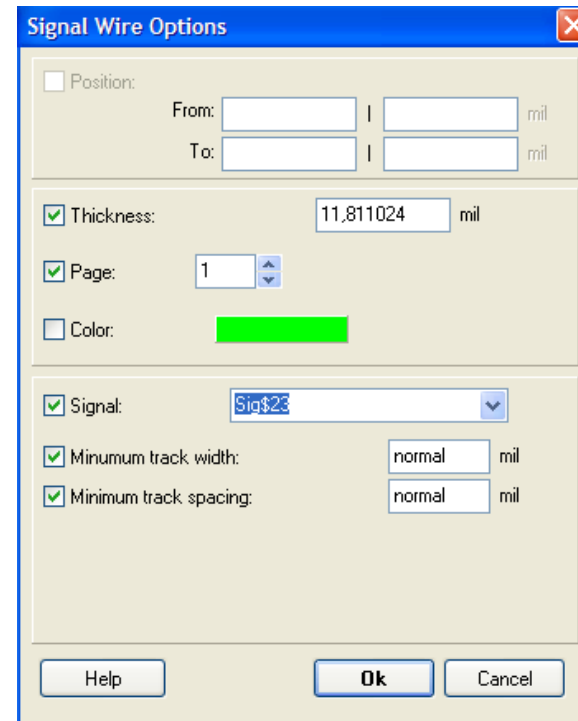
The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Elements, Components, Actions, Service, Versions, Window, Settings, Help), a toolbar, and a right-hand panel with search and component libraries.

# Desenarea conexiunilor

- Moduri de trasare a conexiunii



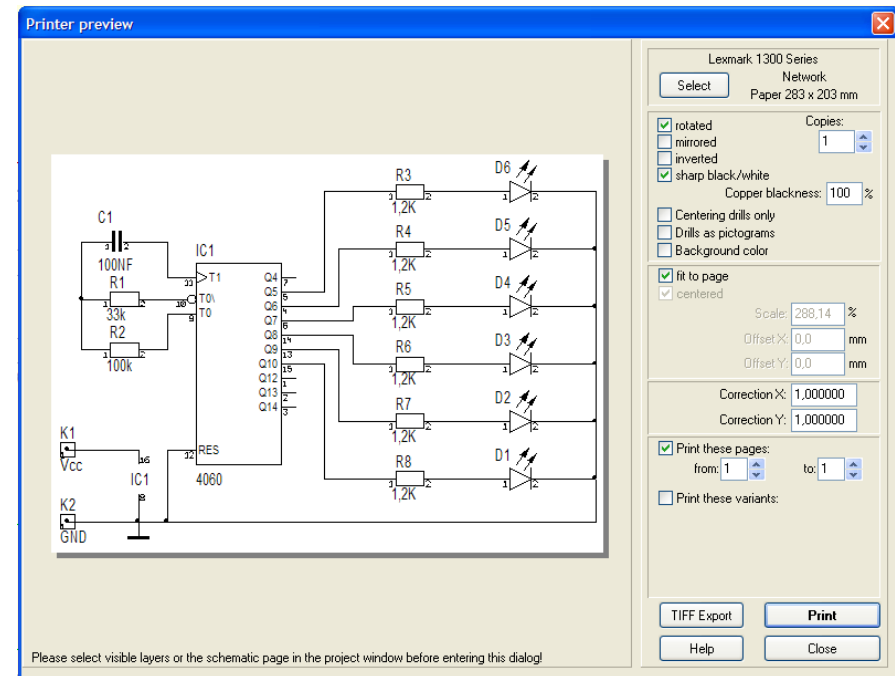
- Editarea proprietăților conexiunii



- Generarea listei de componente

	A	B	C	D	E	F	G
1	; Bill of Material=C:\Documents and Settings\Misu\My Documents\Bradut Craciun.T3001						
2	; Date=07.decembrie.2008 08:51						
3	; Variant=AllVars						
4	; Author=						
5	;						
6	Pos	Quantity	Name	Value	Package		
7	1	6	R3,R4,R5,R6,R7,R8	1,2K	0207		
8	2	1	R1	33k	1206		
9	3	1	R2	100k	1206		
10	4	1	C1	100NF	0805		
11	5	1	IC1	4060	SO16_SOT109-1		
12	6	1	K2	GND	1X01		
13	7	2	D2,D6	LED_GELB_3MM	LED_3MM_YELLOW		
14	8	2	D3,D5	LED_GRUEN_3MM	LED_3MM_GREEN		
15	9	2	D1,D4	LED_ROT_3MM	LED_3MM_RED		
16	10	1	K1	Vcc	1X01		
17							

- Exportarea schemei în format imagine (TIFF)

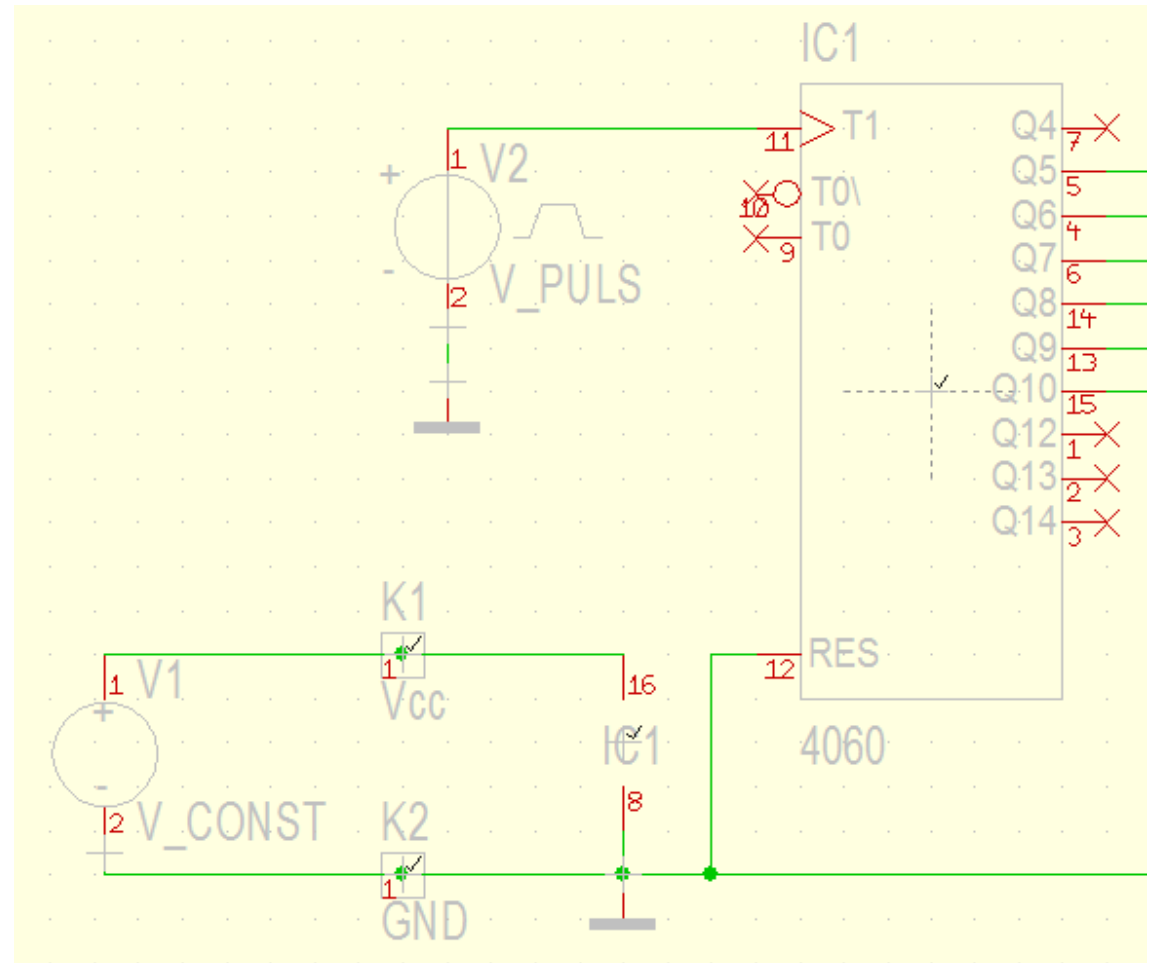


# 4. Simularea circuitului cu TARGET 3001!

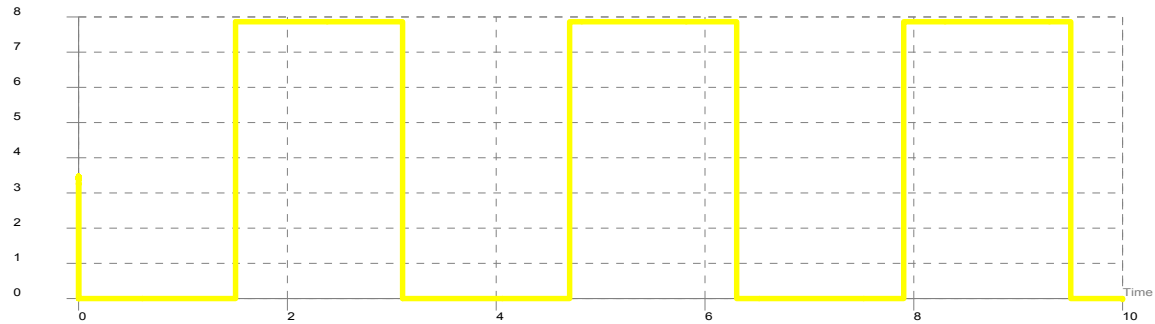
- Modificarea schemei pentru simulare
  - Inserarea simbolului de masă (GND)
  - Inserarea sursei de alimentare
- Simulare 1
- Simulare 2
- Utilizarea osciloscopului virtual

# Modificarea și completarea schemei electrice

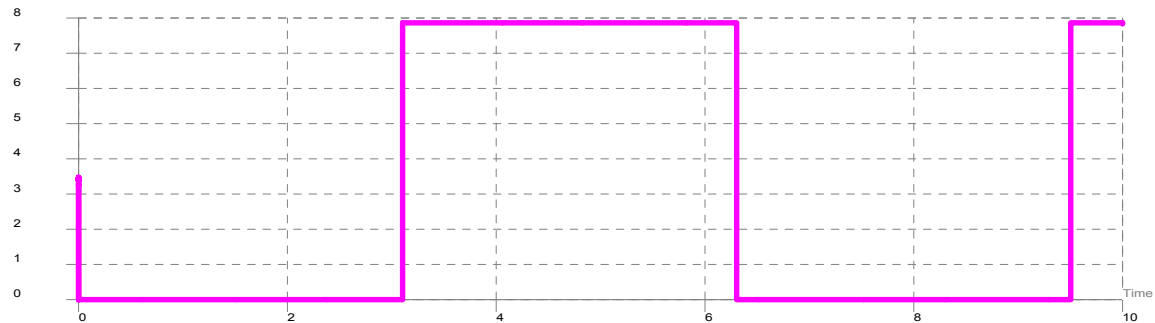
- Masă
- Sursă de alimentare
- Înlocuire rețea de reacție cu sursă de semnal



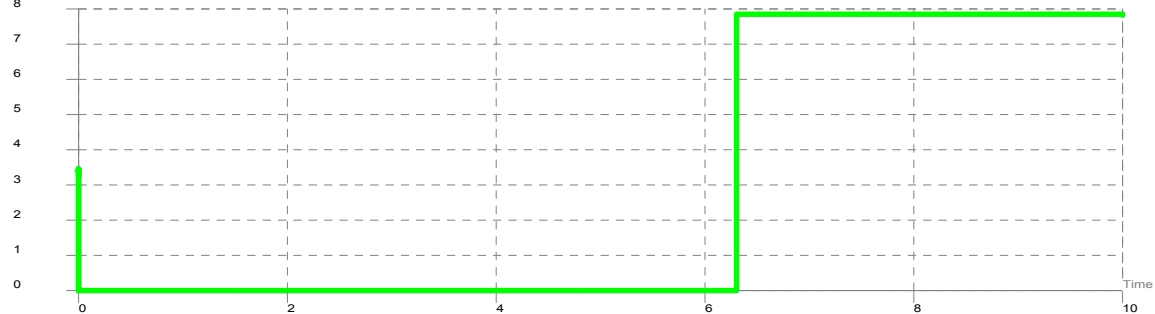
# Rezultatele simulării pot fi vizualizate pe ecranul unui osciloscop virtual



V(Q5)



V(Q6)

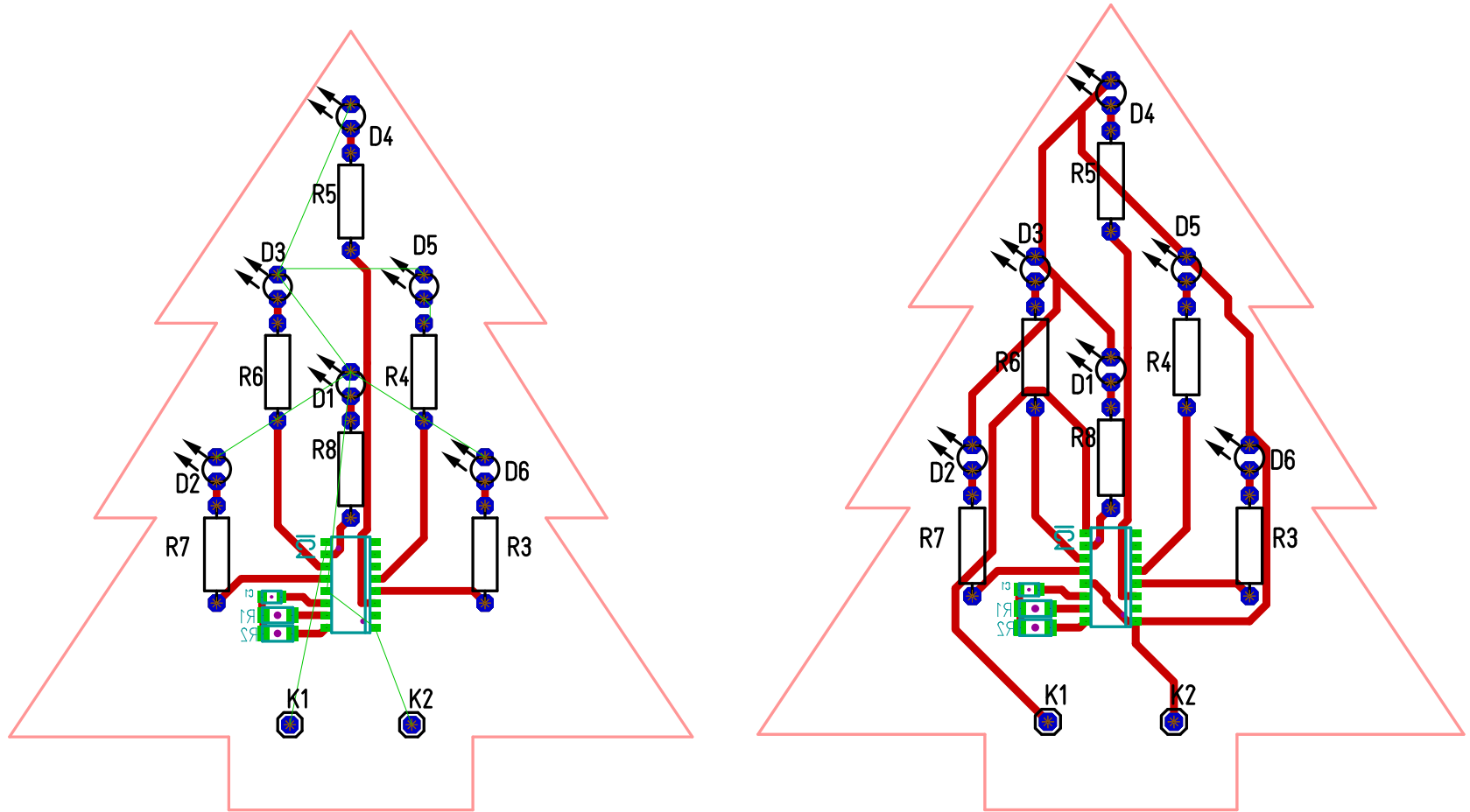


V(Q7)

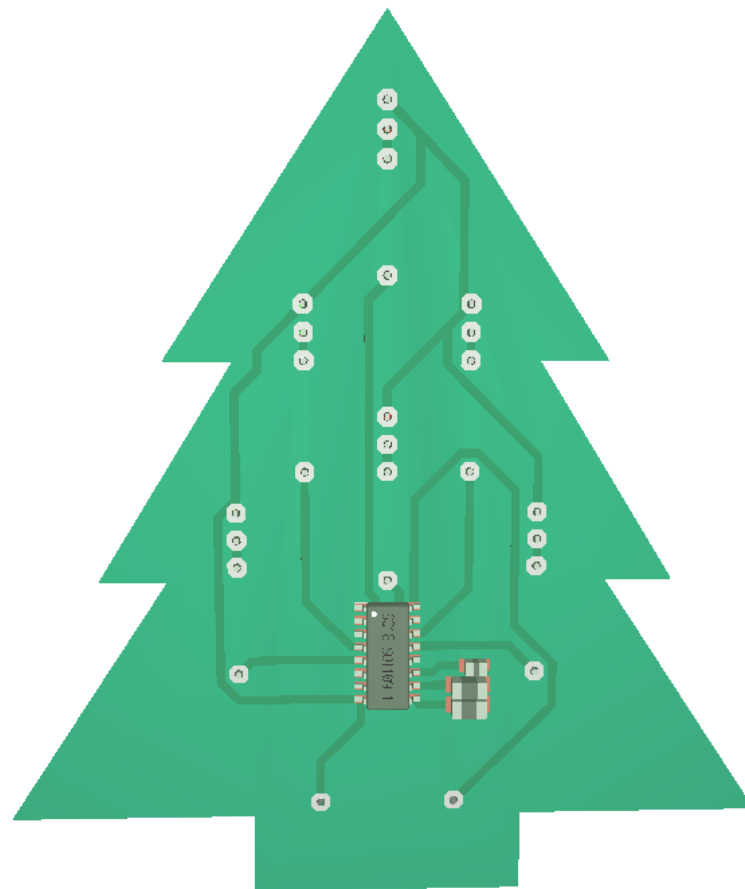
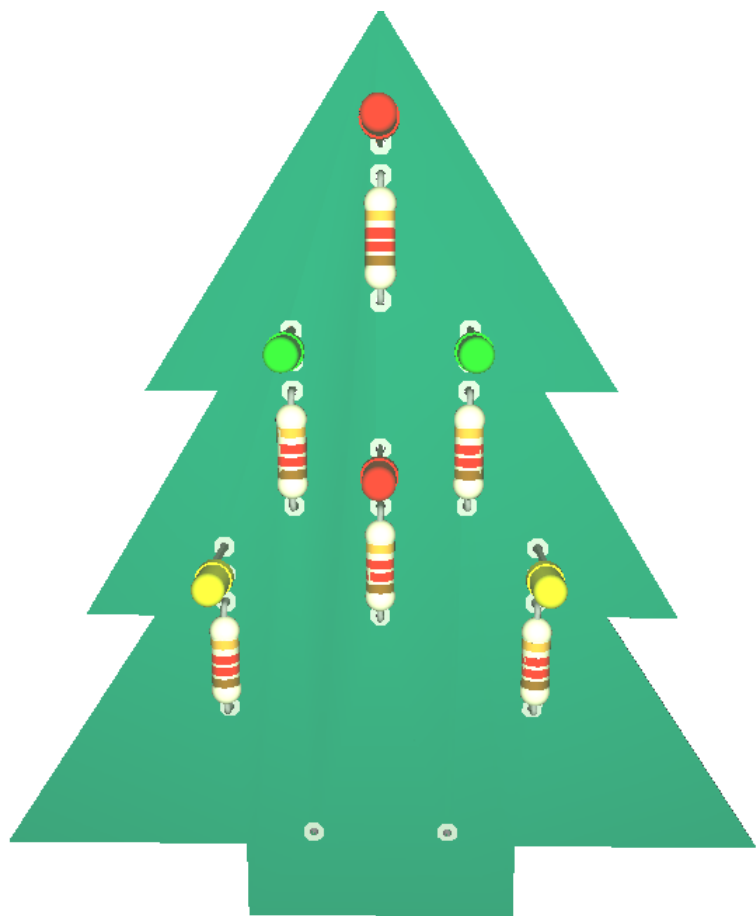
# 5. Proiectarea circuitului imprimat cu TARGET 3001!

- Comutarea în modul PCB
- Interfața grafică în modul PCB
- Stabilirea grilei
- Selectarea straturilor
- Stabilirea dimensiunii circuitului imprimat
- Importul capsulelor
- Aranjarea componentelor
- Rutarea circuitului
- Introducerea de text în PCB
- Vizualizarea 3D
- Verificarea proiectului
- Exportul desenelor pentru documentație

Pentru obținerea unor rezultate bune, proiectantul intervine în procesul de rutare automată



# Vizualizarea 3D



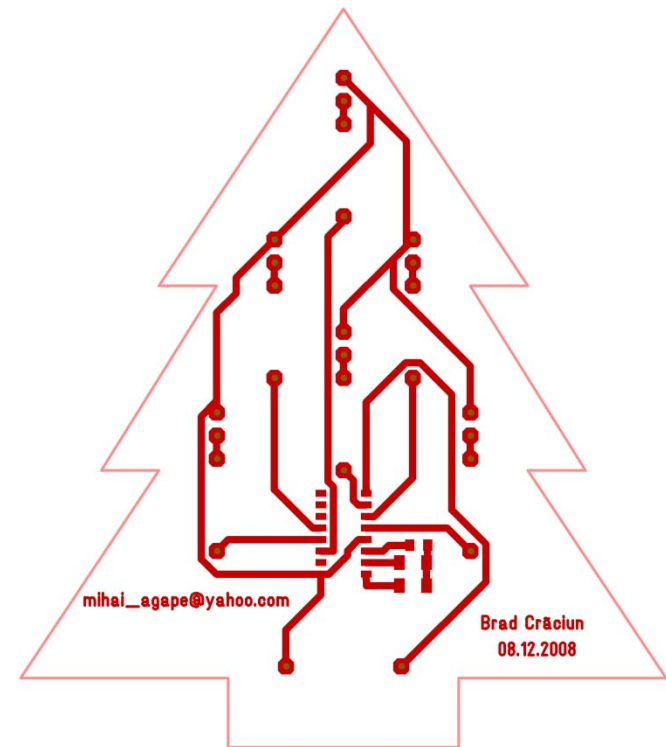
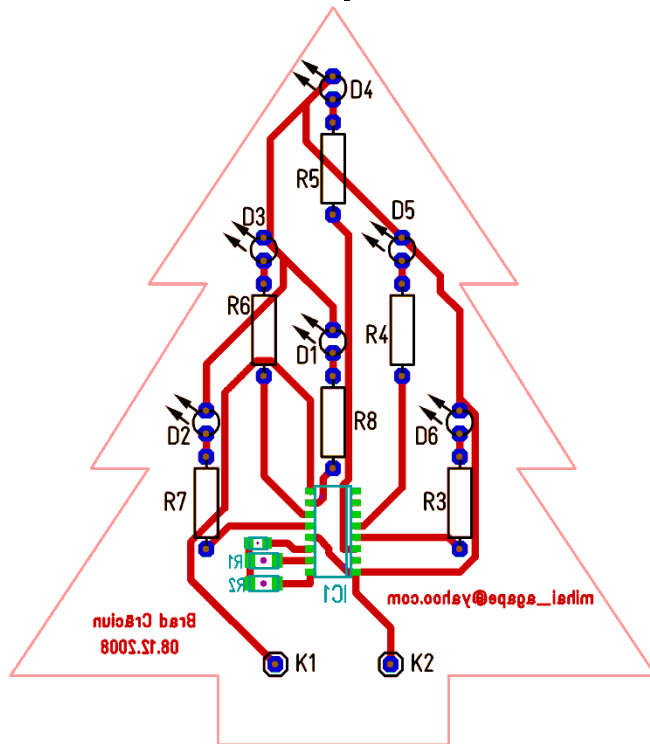
# Verificarea proiectului

```
Bradut Craciun 5.ERR3001 - Notepad
File Edit Format View Help
1: warning: track segment not straight on layer 2 at 0,001mm | 58,169mm
2: warning: track segment not straight on layer 2 at 1,700mm | 51,428mm
3: Spacing error: "Sig$14" <-> "Sig$15" on layer 2 at -5,520mm | 19,368mm
4: Spacing error: "Sig$14" <-> "Sig$15" on layer 2 at -5,520mm | 19,368mm
5: Spacing error: "Sig$15" <-> "Sig$14" on layer 2 at -5,520mm | 19,368mm
6: warning: track segment not straight on layer 2 at 6,349mm | 10,910mm
7: warning: track segment not straight on layer 2 at 13,970mm | 37,483mm
8: warning: track segment not straight on layer 2 at 13,968mm | 42,986mm
0 bridges, e.g. at 0,000mm | 0,000mm
0 vias
26 drill holes
Smallest drill hole diameter>=0,600mm
Smallest drill hole spacing>=0,300mm
Smallest rest copper>=0,200mm|
```

```
Bradut Craciun 5.ERR3001 - Notepad
File Edit Format View Help
1: warning: track segment not straight on layer 2 at 0,001mm | 58,169mm
2: warning: track segment not straight on layer 2 at 1,700mm | 51,428mm
3: warning: track segment not straight on layer 2 at -2,520mm | 18,415mm
4: warning: track segment not straight on layer 2 at 6,349mm | 10,910mm
5: warning: track segment not straight on layer 2 at 13,970mm | 37,483mm
6: warning: track segment not straight on layer 2 at 13,968mm | 42,986mm
0 bridges, e.g. at 0,000mm | 0,000mm
0 vias
26 drill holes
Smallest drill hole diameter>=0,600mm
Smallest drill hole spacing>=0,300mm
Smallest rest copper>=0,200mm
Thinnest track>=0,800mm
Smallest signal spacing>=0,400mm
```

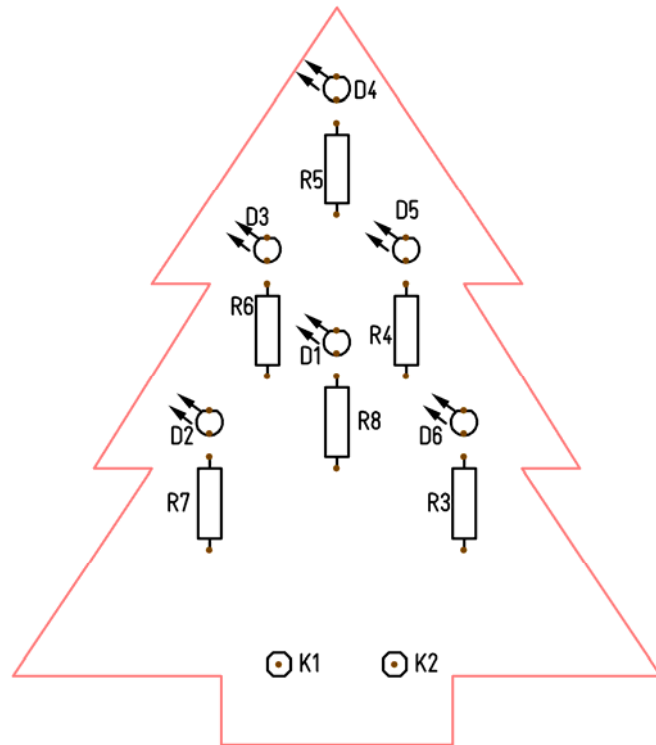
# Exportul desenelor pentru documentație sau fabricație

- Dispunerea componentelor și circuitul imprimat
- Cablajul imprimat

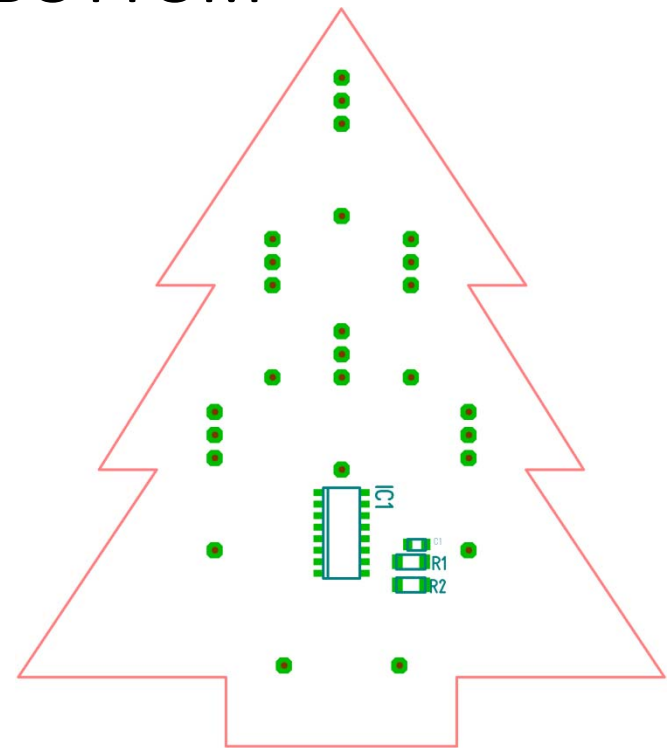


# Exportul desenelor pentru documentație sau fabricație

- Dispunerea componentelor pe fața TOP

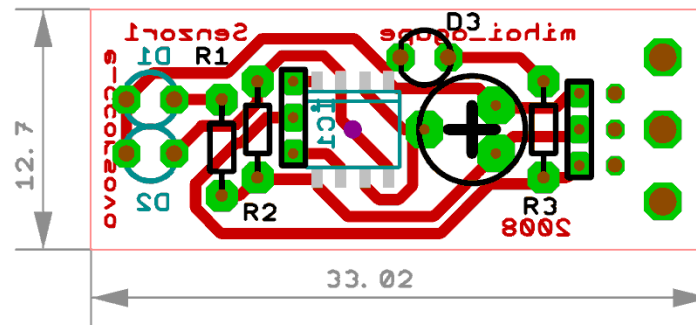
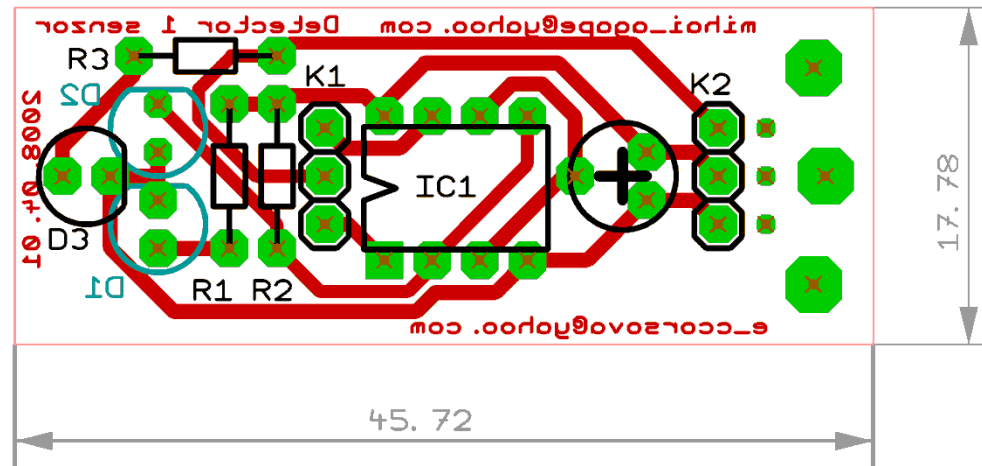


- Dispunerea componentelor pe fața BOTTOM

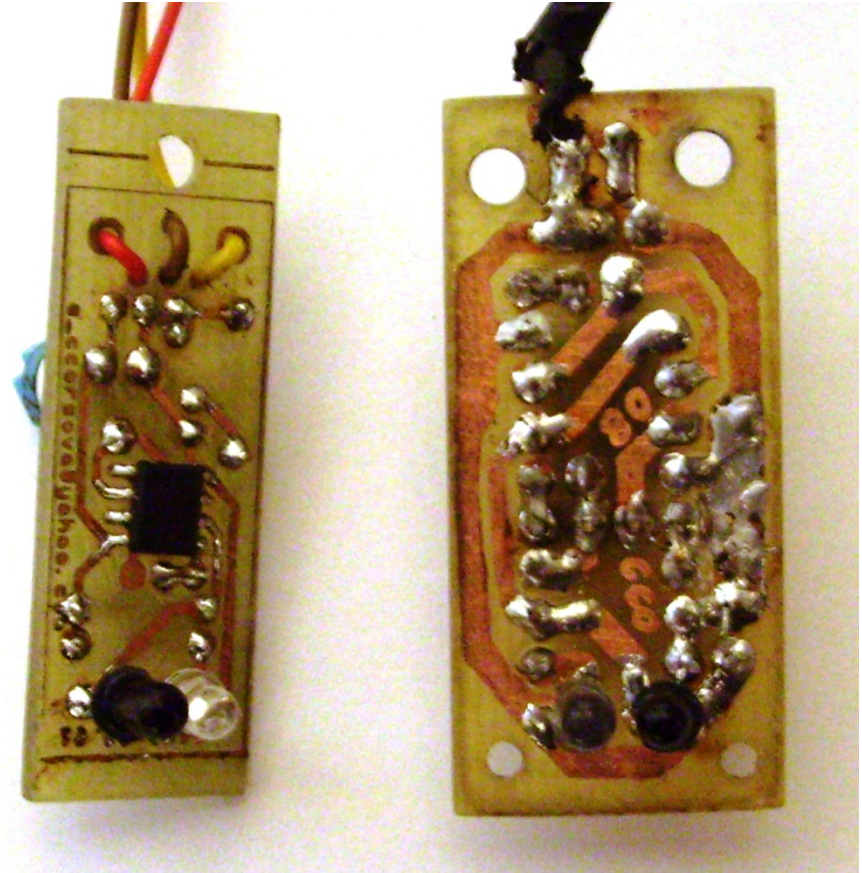
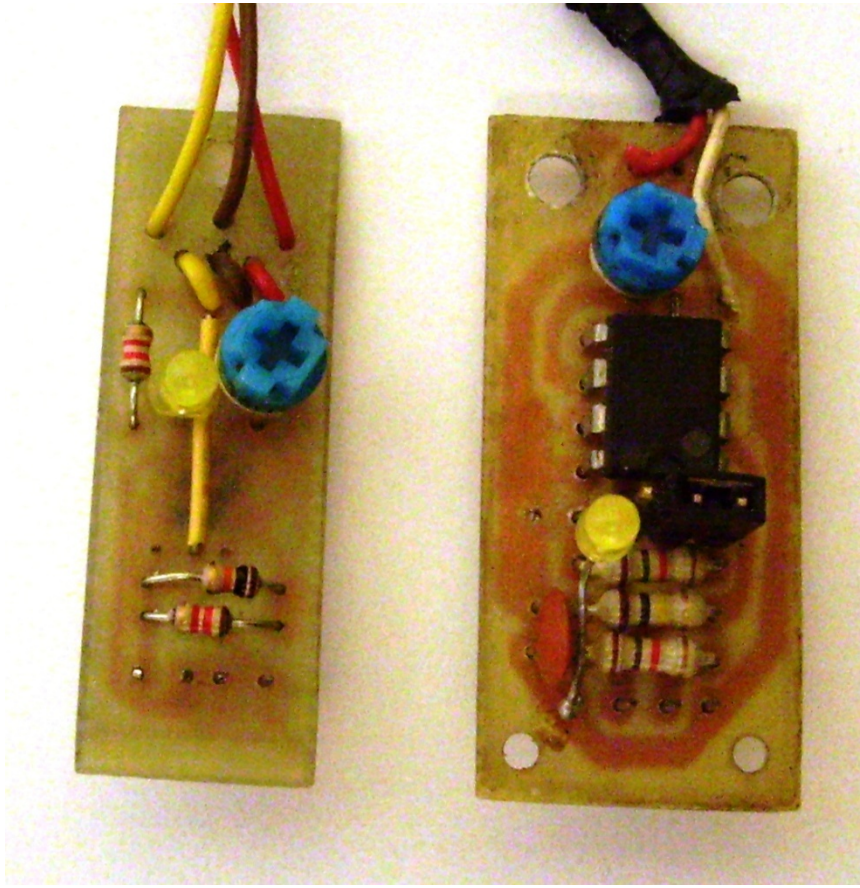




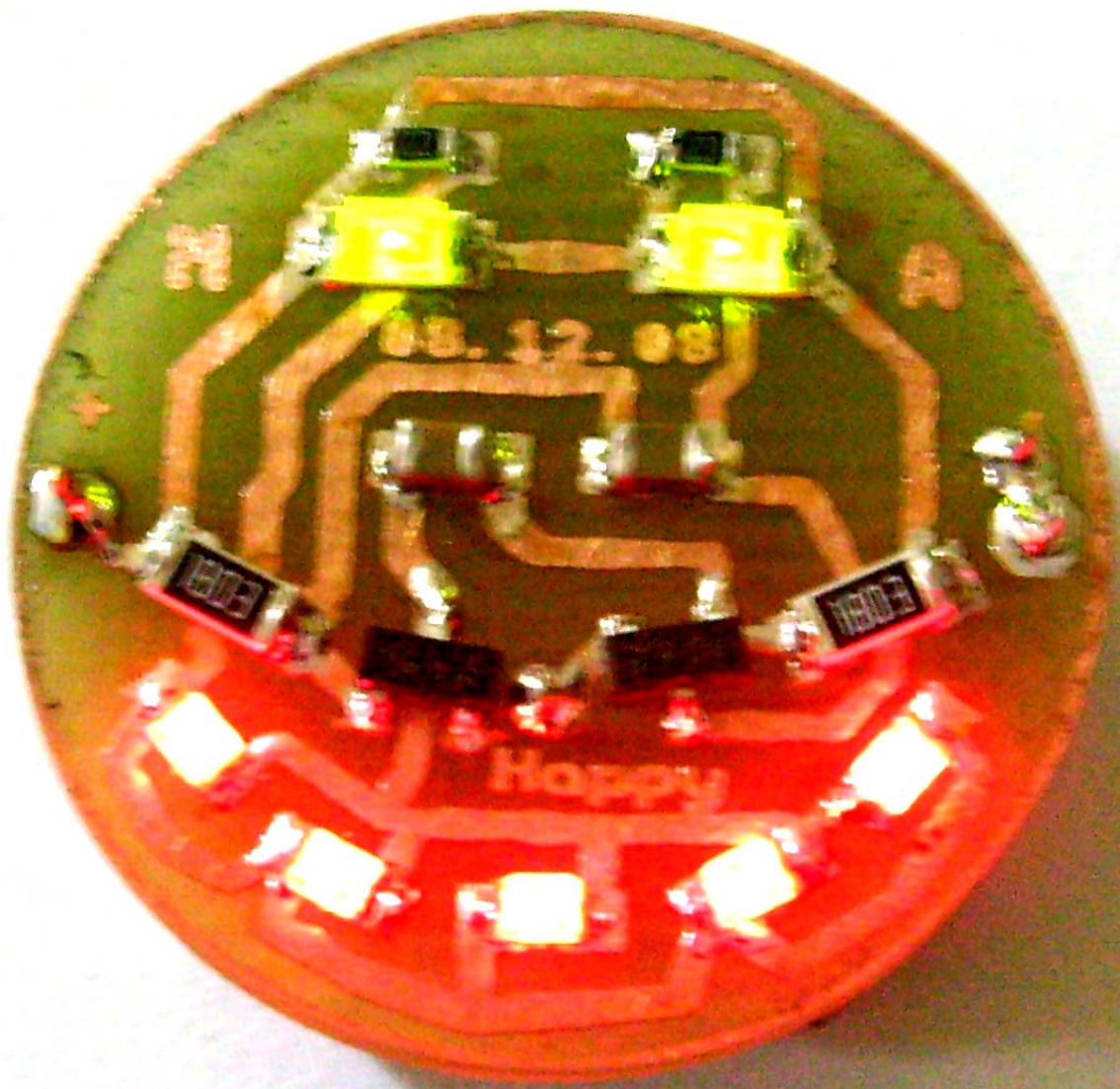
# Detector optic cu un senzor



# Detector optic cu un senzor







# 7. Concluzii

- Am selectat un program CAD pentru electronică din multitudinea celor existente pe piață
- Am prezentat pașii care trebuie urmați pentru editarea schemei, simularea circuitului și proiectarea circuitului imprimat cu TARGET 3001!
- Am prezentat circuite realizate cu ajutorul programului TARGET
- Lucrarea poate fi utilă persoanelor (elevi, studenți, profesori, ingineri și amatori) care doresc să învețe să utilizeze un soft CAD – CAE pentru electronică

# Propuneri pentru viitor

- Îmbogățirea capitolelor despre editarea schemelor, simularea circuitelor și proiectarea circuitelor imprimabile cu aspecte noi care nu au fost acoperite în prezenta lucrare
- Dezvoltarea unui modul referitor la fișierele generate pentru fabricația asistată de calculator (CAM)
- Analiza principalilor algoritmi folosiți pentru rutarea circuitelor
- Testarea capitolelor referitoare la utilizarea TARGET 3001! pe un grup format din publicul țintă și îmbunătățirea acestora pe baza observațiilor făcute.

# 8. Bibliografie

- [1] \*\*\* *Layout CAD TARGET 3001!*, <http://www.ibfriedrich.com>
  
- [2] Alpert, Charles J. *Handbook of algorithms for physical design automation*, CRC Press  
Taylor & Francis Group, 2008  
Mehta, Dinesh P.  
Sapatnekar, Sachin S.
  
- [3] Bercian, Lucian *TARGET 3001!*, revista ConexClub, numerele 58-81
  
- [4] Robertson,  
Christopher T. *Printed Circuit Board Designer's Reference: Basics*, Prentice Hall  
Professional Technical Reference, 2003
  
- [5] Vladimirescu, Andrei *Spice*, S.C. Editura Tehnică S.A, București, 1999
  
- [6] Agape, Mihai *Detectoare pentru roboții urmăritori de linie*, revista Conexiuni  
nr.4, Decembrie 2008

Vă mulțumesc pentru atenție!