

#### İŞ YAPRAĞI NO: 2

#### UYGULAMA2: ÇİZİM ALANINA BİRÇOK SEGMENTTEN OLUŞAN TRACK ÇİZİLMESİ TRACK ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ TRACK ÇİZİM AÇISININ AYARLANMASI

#### İŞLEM BASAMAKLARI :

- 1. Çizim alanında komponentler arasındaki bağlantıyı sağlamak için kullanılan track'lar birçok parçadan oluşuyorsa, bu parçaların her birisine segment adı verilir. Aşağıda uygulamasını yapacağımız track çizimi üç segmentten oluşmaktadır.
- 2. "File / Print " araç çubuğu üzerinde bulunan <sup>1</sup> " create a new layout ", yani yeni bir çizim alanı açan düğmeye basınız. Çizim Yapacağınız yüzeyi yani "Bottom Copper" yüzeyini seçiniz.
- 3. Tasarım araç çubuğunda bulunan Track yerleştirme ve düzenleme düğmesine basınız. Kullanıcı kütüphanesi kısmında "Traces" yani listelenen track'lardan T60 'ı seçiniz.
- 4. Fare göstergesini çizim alanına, track'ı çizmeyi düşündüğünüz yerin başlangıç noktasına getiriniz. Farenin sol tuşuna bir kere basıp bırakarak track çizim işlemini başlatınız. Fare göstergesini Şekil 1.6' da gösterildiği gibi, track'ın ilk segmentinin bitiş yeri olarak düşündüğünüz yere doğru sürükleyiniz ve bitiş yerine geldiğinizde farenin sol tuşuna basıp bırakınız. Farenin sol değil de sağ tuşuna basıp bırakırsanız track çizimi sonlandırılmış olur.Çizeceğimiz track birçok segmentten oluşacağı için çizime devam etmemiz gerekmekte ve bu nedenle sol tuşu basıp bırakımamız çizimin devam etmesini sağlayacaktır. Farenin sol tuşunu basıp bırakıgunu basıp bırakınızda Şekil 1.6' da görüldüğü gibi trackın ilk segmentinin görüntüsü oluşacaktır. Fare göstergesini Şekil 1.6' da gösterildiği gibi aşağıya doğru sürükleyiniz ve ikinci segmentin bitiş yerine geldiğinizde yine sol tuşu basıp bırakınız.Şekilde gördüğünüz gibi ikinci segmentin görüntüsü de oluşturulmuş olacaktır. Fare göstergesini Şekil 1.6' da gösterildiği gibi ikinci segmentin bitiş yerine geldiğinizde yine sol tuşa basıp bırakınız.Şekilde gördüğünüz gibi ikinci segmentin bitiş yerine geldiğinizde yine sol tuşa basıp bırakınız.Şekilde gördüğünüz gibi ikinci segmentin bitiş yerine geldiğinizde yine sol tuşa basıp bırakınız.Şekilde gördüğünüz sürükleyiniz ve üçüncü segmentin bitiş yerine geldiğinizde yine sol tuşa başıp bırakınız.



5. Çizim alanına T50 özelliklerine sahip bir track çiziniz. (Şekil 1.7 A) Selection mode düğmesine tıklayarak sol tuşa basıp track 'ı seçili hale getiriniz. (Şekil 1.7 B) Ardından sağ tuşa basınız ve Şekil 1.7 C ' de gösterildiği gibi özellikler menüsü karşınıza gelir.



A: Özellikleri değiştirilecek track

B: Track'ın seçilmesi

C: Değiştirilecek özellik menüsü



6. Şimdi sırasıyla Şekil 1.8 'de verilen menüdeki seçeneklerle ilgili değiştirmeler yapalım ve tek tek seçenekleri inceleyelim:



Şekil 1.8 : Track özellik değiştirme menüsü

Delete Route(s) : Seçilen track 'ı siler. Farenin sağ tuşunu ard arda iki kere tıklarsanız track'ı silmiş olursunuz. Deneyiniz. Copy Route : Seçilen track 'ı kopyalar. Seçtiğiniz track 'ı başka bir alana aynısını kopyalayınız.

Move Route: Seçilen track'ı çizim alanı içerisinde başka bir alana taşır. Seçtiğiniz track'ı başka bir alana taşıyınız.

Change Layer : Seçilen track' ın kat (yüzey) 'ını değiştirir. Alt seçenekleri Şekil 1.9 ' da gösterilmiştir. Siz de alt seçeneklerden istediğiniz katı seçerek değiştiriniz.

🕂 Drag Routes(s)				
Modify Route				
X Delete Route(s)				
Edit Via Properties				
🗙 Delete Via				
HY Copy Route				
H Move Route				
🗲 Change Layer 🔹 🕨	Top Co	pper		
🗧 Change Trace Style 🔹 🕨	Inner 1	l		
👌 Change Via Style 🔹 🕨	Inner 2 Inner 3	2 3		
🖊 Mitre	Inner 4	1		
	Inner 5	5		
Col Miller Doobh	Inner 6	5		
Set Mitre Depth	Inner 7	7		
👇 Trim to vias	Inner (	5		
🖕 Trim to current laver	Inner : Inner 1	, 10		
	Inner 1	11		
	Inner 1	12		
	Inner 1	13		
	Inner 1	14		
-30.0	Bottom	і Сорр	ber	
0 1 11 4 0 "01 1				



Şekil 1.9 : "Change Layer" alt seçenekleri Şekil 1."

Şekil 1.10 : "Change Trace Style" alt seçenekleri

Change Trace Style: Seçilen track'ın genişliğini değiştirir. Alt seçenekleri Şekil 1.10 ' da gösterilmiştir. Track'ı seçiniz sağ tıkladıktan sonra açılan menüden " Change Trace Style " seçilip, alt seçeneklerden genişliğini değiştiriniz. Bu işlemden sonra track'in genişliği değiştirilmiş olur. Via Style : Eğer seçilen track üzerinde via varsa stilini (ölçüsünü) değiştirir. Alt seçenekleri Şekil 1.11' de gösterilmiştir. 🕂 Drag Routes(s) Modify Route × Delete Route(s) Edit Via Properties... × Delete Viz H Copy Route H Move Route 🗲 Change Layer Change Trace Style 👶 Change Via Style DEFAULT 🚩 Mitre V50 -Munmitre V60 V70 V80 VA1 Set Mitre Depth.. 😋 Trim to vias 👆 Trim to current layer Trim to single segment Trim manually Şekil 1.11 : "Change Via Style" alt seçenekleri 7. "Tools" menüsü altında bulunan, "Trace Angle Lock" seçeneği track çizim açısını ayarlamak amacı ile kullanılır. Bu seçenek onaylı iken Track çiziminde, dönüş açıları 90° ile 45° şeklinde olmaktadır. Bu durum Şekil 1.12 ' de gösterilmiştir. Şayet "Trace Angle Lock" seçeneği onaylı değil ise track çizerken dönüş açıları istenilen şekilde (serbest) ayarlanabilmektedir. Bu durum da Şekil 5.13 ' de gösterilmektedir. Şekil 1.12 : 90° ve 45° lik dönüş açısına Şekil 1.13 : Serbest açılı track çizimi sahip track çizimi UYGULAMA ADI: TRACK ÖZELLİKLERİ VE AÇISININ AYARLANMASI ÖĞRENCİNİN: İşe Başlama: Atelye DEĞERLENDİRME Tarih:.../.../200.. Öğretmeni Adı : Saati:... Süre:..... Soyadı: İşi Bitirme: Sinifi : Süre İş Alış. Biçim. İşlemler Top. Rakamla Yazıyla Tarih:.../.../200.. No • Saati:... Süre:....

**İŞ YAPRAĞI NO: 3** 

#### UYGULAMA3: ÇİZİM ALANINA PAD (DELİK) YERLEŞTİRİLMESİ PAD SEKLININ DEĞISTIRILMESI YENİ BİR PAD OLUŞTURULMASI

#### **İŞLEM BASAMAKLARI :**

- 1. Pad; PCB şemalarında bulunan devre elemanlarının pin (ayak) ' lerinin devreye bağlandığı (lehimlendiği) deliklerdir. Baskılı devre ciziminde bu deliklere pad adı verilir. Bu kısa açıklamalardan sonra yeni boş bir çizim alanı oluşturunuz.
- Şekil 1.14 ' de gösterilen "Pad Placement" araç çubuğu üzerinde bulunan düğmelerden " 🧿 Round through- hole pad placement" 2. düğmesine basınız.



3. Kullanıcı kütüphanesi kısmına baktığınızda yuvarlak pad çeşitleri (CIRC THRU) listelenecektir. Bu pad seçeneklerinden Şekil 1.15 de gösterildiği gibi C-100-60 padini seçiniz. (Bu pad seçeneğinde; C: Circle, 100: Dairenin dış çapı, 60: İç daire çapı olarak kullanılmaktadır.)



- 4. Fare göstergesini çizim alanına götürünüz ve çizim alanında herhangi bir yerde sol tıklayınız. Gördüğünüz gibi padimiz oluşmuş olacaktır. 🧿 düğmesi aktif olduğu sürece, fare göstergesi çizim alanı içerisinde iken sol tıkladığınız sürece yeni pad'ler oluşacaktır. 5. Şimdi de tasarım alanına çağırmış olduğunuz C-100-60 lık pad' in şeklini değiştirelim. Çizim alanı içinde bulunan ve değiştirilmek
- istenilen pad'in üzerine fare göstergesi ile gelerek sağ tıklayınız.(yani pad'i seçili hale getiriniz.)
- Pad seçili hale geldikten sonra (pad rengi beyaz olması gerekir), yine fare göstergesi üzerinde iken bu sefer sol tıklayınız. 6.

Layers:	ALL	•	Layers:	ALL	•
<u>S</u> tyle:	C-100-60	•	<u>S</u> tyle:	S-100-50	
<u>R</u> elief:	Default	•	<u>R</u> elief:	S-100-50 S-150-60	^
<u>N</u> et:	(None)	•	<u>N</u> et:	S-150-65 STDDIL	
Number:			Number:	STDEDGE	~

- Şekil 1.16 : "Edit Single Pin" penceresi
- Şekil 1.17 : Pin şeklinin değiştirilmesi 7. Karşınıza Şekil 1.16' da verilen " Edit Single Pin " penceresi gelmelidir. Bu pencereyi pad katmanını (yüzeyini), şeklini (stilini) ve numarasını değiştirmek veya numaralamak için kullanabiliriz. Şekil 1.17 'de gösterildiği gibi "Style" açılır kutusu pad şeklini değiştirme isleminde kullanılacaktır.
- Şekil 1.16 ' da görüldüğü gibi, çizim alanında değiştirilmek istenen pad'imiz C-100-60 özelliklerine sahiptir. Şekil 1.17 ' de ise bu pad 8. "Style" açılır kutusu aracılığıyla S-100-50 özelliklerine sahip pad ile değiştirilmektedir.
- 9. "OK" düğmesine basınız ve pad'i inceleviniz.Göreceğiniz gibi circle(yuvarlak) olan pad Square(kare) halini almıştır.
- 10. "Edit" menüsünden "New Pad Style" seçeneğini çalıştırınız.

Name:	YENIPAD1	<u>N</u> ame:	YENIPAD1
		<u>S</u> quare:	60th 🜲
	Circular	Drill <u>M</u> ark:	10th 🜩
Square	Square	Drill <u>H</u> ole:	20th 🗢
< DIL	Polygonal	Guard <u>G</u> ap:	10th 🜩
C Edge	<u>D</u> K <u>C</u> ancel	<u>C</u> har ◆ Local Ec ◆ Update	nges: <u>D</u> K Defaults <u>C</u> ancel
Şekil 1.18 :	Pad'in şeklinin belirlenmesi	Şekil 1.19	) : Pad'in ölçülendirilmesi
∢arşınıza gelen Şe ekil 1 19 ' da⊥gös	ekil 1.18' deki pencereyi kullanara sterilen pencere karsınıza geler	ak pad'in şeklini be cektir. Bu pencere	irileyiniz ve bir isim vererek "OK" düğmesine basınız aracılığı ile olusturulmak istenen pad'in ölcülendirilm





UYGULAMA ADI: PAD (DELİK) YERLEŞTİRME									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni
Soyadı: Sınıfı : No :	İşi Bitirme:           Tarih://200           Saati           Sure:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

ATELYE: BİLGİSAYAR DESTEKLİ UYGULAMALAR							İŞ YAPRAĞI NO: 4					
UYGUI İŞLEM	LAMA4: ÇİZİ BASAMAKL	M ALANI Ari:	INA YAZI ("	TEXT) E	EKLENN	IESİ						
1.	Oluşturulan PC	B şemalaro	la kimi zaman	yazılar ya	azılması ge	erekmek	edir. Pin	numara	aları, bes	slemeler, el	eman sem	bol isimleri, vb.
	gibi değerler tex düğmesine bas	xt (yazı) ile ınız.	belirtilir. Şekil	1.21 ' de	verilen "2[	) Graphi	cs" araç ç	çubuğu	üzerinde	e bulunan	A (2D	Graphics Text)
				$\setminus$	$\bigcirc$	8 🗸	<b>U</b> 🕂					
2	Fore aösteraes	ini cizim ala	Şe Nuna vazıvu el	kil 1.21 : ' demek ist	"2D Graph	ics " ara	ç çubuğu	ol tikla	דומוענ			
3.	Karşınıza geler pencerenin sol	alt kısmınd	' deki "Edit 2D a görülen "Hei	Graphics ight – yük	Text" pen seklik" ve '	iceresi a "Width –	acılığı ile genişlik"	e yazı y kısmın	azılarak, Idan ayal	, özellikleri : rlanır.	ayarlanır.Y	azının boyutları
		Edit 2D G	raphics Text							<u>?</u> ×		
		String:	ALIBEYKOY E.M.I									
		Herizental	Justification	n: entre ABi	abt	Tont faces	Font A	Attributes:				
		V.Vertical:		iddle 🔶 Bo	ittom	-ontrace:	60th	n.				
			Graphic's St	yle:		<u>v</u> idth:	50th	-				
		<u>G</u> lobal Style:	DEFAULT			Bold?		Income				
		Line Width:		Follow	Global?	talic? Jnderline?						
		Lolour:		V Follow	Global?	Strikeout?						
					Sample							
			sc a	DC	XY.	< >	<yz< td=""><td></td><td>23</td><td></td><td></td><td></td></yz<>		23			
								<u>0</u> K	<u>C</u> a	incel		
	"OLA" I		Şekil 1.2	2 : Yazını	n ve özellk	dilerinin a	yarlanma	ası				
4.	"OK" düğmesin	e basınız.										
5.	düğmesin	e basarak	yazıyı seçili ha	ale getirini	z. (Fare g	österges	ni üzerin	e getire	erek, sol	tıklayınız. N	azının bey	vaz renk almasını
	ougiayiinz. )				5	2						
6. 7	Editing Commar	nds (Düzen	leme) araç çul	buğunda l	bulunan		y tagged	objects	s –kopya	lama) düğn	nesine bas	iniz.
	kopyalanacağı y	yere götürü	nüz ve sol tik	layınız.	e yeşii it	elikii yaz		ekel el	ugin go	ecersiniz.	Fale yos	lergesini yazının
8.	Gördüğünüz gib	i yazı isten	ilen yere kopy	alanmıştır	, fakat işl	lem son	a ermem	niştir. Çi	ünkü kop	oyalan yazı	hala sol tıl	klama ile istenilen
9.	Yazıyı seçili hale	e getiriniz. (	Beyaz renk al	urmek içi masını sa	n ise sag t iğlayınız)	ikiayiniz						
10.	Fare göstergesi	ile yine yaz	zı üzerinde ike	n sol tıkla	iyiniz.							
11.	Karşınıza Şekil	1.22 ' de ve	erilen " Edit 2D	Graphics	s Text" pe	nceresi	gelmekte	dir. Bu	pencere	eyi kullanara	ak yazıyı de	eğiştiriniz, yazının
12.	Çizim alanına	herhangi b	ir yazı yazınız	. Yazdığır	nız yazıyı	seçili h	ale getiri	niz. Fai	renin sa	ığ tuşunu tı	ıklayınız v	e açılan özellikler
	Monüoündon V	Mirror (+		<b>*</b>	aaaaakla	ini aaaa			uda va di	ikovdo ovo	o aörüptüpi	
	Menusunden X-			); ( <u> </u> );	Seçeneklei	iiii Seçei	er yazını	in yalay	yua ve u	ikeyue ayna	a goruntusi	
UYGU		DI: Cİ	ZİM AL		A YAZ		KT) E	KLE		ESİ		
ÖĞREN	JCİNİN <sup>.</sup>	İşe Başla	ima:									Atelve
Adı :		Tarih:	//200			DEC	JERLE	IND	RME			Öğretmeni
Soyadı:		Saati:	Süre:									
Sinifi :		Tarih	/200	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşler	nler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	
No :		Saati:	Süre:									
						-	-					

ATELY	E: BİLGİSAYAR DEST	EKLİ UYGULAMALAR	İŞ YAPRAĞI NO: 5
UYGUL İŞLEM B	.AMA5: ÇİZİM ALANINA BASAMAKLARI:	KOMPONENT (SEMBOL) EKLEME	ĸ
1.		Şekil 1.23 : "Package placement and editin	ng" araç çubuğu
2. 3.	Şekil 1.23 ' de verilen araç çut Şekil 1.24 ' de görüldüğü gib	Quğu üzerinde bulunan I (Package placeme (Package placeme P L PACKAGES Şekil 1.24 : Komponent çağırma işlemine l i, kullanıcı kütüphanesi kısmında " PACKAGES	nt and editing) düğmesine basınız. başlanması S " başlığı altında komponentler listelenecektir. Hiçbir
4.	komponent çağrılmamış olduğ Komponent çağırmak için "PA	ğu için boş olacaktır. \CKAGES" başlığının sol tarafında bulunan "P"	isimli düğmeye başınız
	Keywords:         Match Whole Words?         Category:         All Categories)         Connectors         Discrete Components         Integrated Circuits         Miscellaneous         Surface Mount         Through Hole         Sub-category:         Package Preview:         [Nothing selected for preview]	Besults (No Filter):           Device         Library           No search         Please enter one or misselect a Category, Sub-category, Sub	n oiteria. ore keywords and/or ategory or Manufacturer.
	Şekil 1.	25 : "Pick Packages" , komponent çağırma per	ICERESI
5.	Karşınıza Şekil 1.25 ' de verile biliyorsak eğer " Category " k biliyorsak "Keywords" kısmına kısmına yazarsak Şekil 1.26 k	en komponent çağırma penceresi gelecektir. ısmından kütüphanesine ve elemana ulaşabiliri adını yazabilirsiniz. Mesela 8 bacaklı entegrer arşınıza gelir.	Bu pencerede aradığımız elemanın kütüphanesini iz. Fakat biz elemanın Ares paket adını önceden nin Ares paket adı " DIL08 " dir. Bunu " Keywords "

•		🕮 Pick Packages	
1>		Keywor <u>d</u> s:	Besults (1)
0		DIL08	Device Library Description
5		Match Whole Words?	DIL08 PACKAGE 8 pin DIL IC, 0.3in width
<b>-P</b>	DILL DACKAGES	Category:	
	PL PAUNAGES	(All Categories)	
**	01200	Integrated circuits	
н			
0			
		<u>T</u> ype:	
		(All Types)	
- E		I hrough Hole	
		Sub-category:	
4			
[]			
ŝ			
A		DII 09 Proviour	
5		DILOGI I IEVIEW.	
+			
2		2	
		H • • •	
			·

Şekil 1.26 : Kullanıcı kütüphanesinde çağrılan komponentin listelenmesi

- Şekil 1.26 ' da gösterildiği gibi, kullanıcı kütüphanesine baktığınızda çağrılan "DIL08" komponentinin listelendiğini görürsünüz. 6. Aynı yolla başka elemanlar da çağırabilirsiniz.
- Şekil 1.27 ' de verilen komponentleri kullanıcı kütüphanesine alınız. 7.



Şekil 1.27 : Kullanıcı kütüphanesine çağrılan komponentler

8. Kullanıcı kütüphanesine alınan komponentlerin çizim alanına taşınması işlemi hepsinden kolaydır. Aynı pad ya da track eklemeye benzer. Önce kullanıcı kütüphanesinden "CAP-RAD20 " komponentini seçiniz ( fare göstergesi ile üzerine gelip bir kere sol tıklavınız.)

	<u></u> .	<mark>- •</mark> •	
	5	· · · · · · 5. · ·	
e e 🕻 💶 e 🕗 👌 e e e	· · · · · · · <u>· · · ·</u> ·	· · · · · · · · · · · ·	
· · • • - 2		· · · · (1 2 3) ·	
	a la la la la la la la la la la la la la		

Sekil 1.28 : Kullanıcı kütüphanesine cağrılan komponentlerin cizim alanına taşınması

- 9. Fare göstergesini çizim alanına komponenti yerleştirmek istediğiniz yere götürünüz ve sol tıklayınız. Daha sonra sıra ile diğer komponentleri çizim alanına taşıyınız ve Şekil 1.28 'deki görüntünün oluşmasını sağlayınız.
- 10. Çizim alanında herhangi bir komponenti seçiniz. Fare göstergesi komponent üzerinde iken sol tuşa basılı tutarak, fare göstergesini sürükleyiniz. (Bu esnada komponent yeşil renk alacak ve fare göstergesi ile birlikte sürüklenecektir.)
- 11. Komponenti taşımak istediğiniz yere geldiğinizde sol tuşu bırakınız. (Komponent hala beyaz renktedir, yani seçili haldedir; bu durumdan kurtulmak için fare göstergesini çizim alanında boş bir alana götürünüz ve sol tıklayınız.)
- 12. Taşıma işlemi sona ermiştir, diğer komponentleri de aynı bu şekilde taşıyınız.
- 13. Tekrardan çizim alanında bir komponenti seçiniz.

- 14. Editing Commands (Düzenleme) araç çubuğunda bulunan 📕 ( Copy tagged objects kopyalama) düğmesine basınız.
- 15. Fare göstergesi çizim alanında bulunan komponente odaklanacak ve etrafında bir çerçeve oluşarak komponent pembe rengi alacaktır
- 16. Fare göstergesini hareket ettirdiğinizde çerçeveli ve yeşil renkli komponentin hareket ettiğini göreceksiniz.
- 17. Fare göstergesini komponentin kopyalanacağı yere götürünüz ve sol tıklayınız.
- 18. Gördüğünüz gibi komponent istenilen yere kopyalanmıştır, fakat işlem sona ermemiştir. Çünkü kopyalanan komponent hala sol tıklama ile istenilen başka yere yapıştırılabilir. İşlemi sona erdirmek için ise sağ tıklayınız.
- 19. Çizim alanındaki başka bir komponenti seçiniz. Farenin sağ tuşunu tıkladıktan sonra açılan aşağıdaki menü seçeneklerini tek tek uygulayınız.

C Rotate Clockwise	Num
💙 Rotate Anti-Clockwise	Num-+
😌 Rotate 180 degrees	
\leftrightarrow X-Mirror	Ctrl+M
💲 Y-Mirror	

- 20. Bir komponentin ya da çizim alanında bulunan herhangi bir objenin (pad, track, vb..) silinmesi için iki kolay yöntem vardır. Bunlar: Birinci yöntem :
  - 1. Fare göstergesini komponentin üzerine getiriniz.
  - 2. Farenin sağ tuşuna çift tıklayınız.
  - İkinci vöntem:
  - 1. Komponenti seçili hale getiriniz.
  - 2. Klavyeden "Delete" tuşuna basınız.

NOT: Track, pad, text vb. gibi object ' lerin silinmesi de aynı komponentin silinmesi gibidir.

UYGULAMA ADI: ÇİZİM ALANINA KOMPONENT EKLEMEK										
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni	
Soyadı: Sınıfi : No :	İşi Bitirme: Tarih://200 Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla		



Şekil 1.33 : Çizimi tamamlanmış PCB şeması

- 7. PCB şema çizimlerinde, istenilen bir alanın blok içerisine alınarak; silinmesi, kopyalanması ya da taşınması gibi işlemler çok sık yapılmaktadır. Bu nedenle istenilen alan blok içerisine nasıl alınır, blok içerisine alınan alan nasıl silinir, nasıl kopylanır vb. gibi işlemleri yapalım.
- 8. Şekil 1.34 'de gösterildiği gibi, fare göstergesini 7805 komponentinin sol üst köşesine getiriniz ve sağ tuşa basınız. Sonra fare göstergesini 100 nF 'lık komponentin sağ alt köşesine doğru sürükleyiniz. Bitiş yerine geldiğinizde sağ tuşu bırakınız. Şekilde görüldüğü gibi blok içerisinde kalan komponentler ve uzantısındaki track'lar beyaz rengi alarak seçili hale gelir.



Şekil 1.34: İstenilen bir alanın blok içerisine alınması

- 9. Eğer blok içerisine alınmak istenilen alanda bir hata oldu ise, yani blok içerisine yanlışlıkla fazladan komponent dahil edildi veya tam tersi oldu ise; önce oluşturduğumuz hatalı bloğu yok etmek gerekir. Bunun için fare göstergesini çizim alanı içerisinde boş bir alana götürünüz ve sağ tıklayınız. Daha sonra blok içerisine alma işlemine tekrar baştan başlayınız ve doğru yapana kadar bu işlemleri tekrarlayınız.
- 10. Şimdi de bloğu başka bir yere kopyalayalım. Şekil 1.34 ' de gösterildiği gibi bloğu tekrardan oluşturunuz.

🗠 🗠 🗄 🔚 🖪 🗶 📑 🎢	
-----------------	--

Şekil 1.35: Editing Commands (Düzen) araç çubuğu

- 11. Şekil 1.35 ' de gösterilen araç çubuğu üzerinde bulunan 📫 (Copy Tagged Objects kopyala) düğmesine basınız.
- 12. Fare göstergesi çizim alanında bulunan bloğa odaklanacak ve fare göstergesini hareket ettirdiğinizde çerçeveli ve yeşil renkli bloğun hareket ettiğini göreceksiniz.
- 13. Fare göstergesini bloğun kopyalanacağı yere götürünüz ve sol tıklayınız. Gördüğünüz gibi blok istenilen yere kopyalanmıştır, fakat işlem sona ermemiştir. Çünkü kopyalanan blok hala sol tıklama ile istenilen başka bir yere yapıştırılabilir. İşlemi sona erdirmek için ise sağ tıklanır.
- 14. 🐱 (Move Tagged Objects taşı) düğmesine basarak kopyalama işlemine benzer şekilde bloğu istenilen noktaya taşıyınız. Kopyalama ile taşıma işlemi arasındaki farkı görünüz ve yorumlayınız.
- **15.** Şekil 1.34 ' de gösterilen bloğu oluşturunuz.
- 16. Klavyeden "Delete" tuşuna basınız ya da Şekil 1.35 ' de gösterilen araç çubuğu üzerinde bulunan (Delete Tagged Objects-sil) düğmeye basınız.Blok içerisindeki alan silinmiş olacaktır.
- 17. Şekil 1.34 ' de verilen PCB şemayı çizim alanına çağırınız ya da oluşturunuz. Şekil 1.35 ' de gösterilen araç çubuğu üzerinde

bulunan [1] (Rotate Tagged Objects – döndür ) düğmesine basınız ve karşınıza gelen Şekil 1.36 ' da verilen pencere aracılığı ile açınızı ve döndürme ekseninizi belirleyerek "OK" düğmesine basınız.



#### Şekil 1.36 : Blok döndürme penceresi

18. PCB şemasını incelediğinizde Şekil 1.37 ' de görüldüğü gibi , PCB şeması Y ekseni üzerinde 180° lik bir açı ile döndürülmüştür.



19.	Bu döndürme	islemi standart acıların o	dışında da '	vapılabilm	ektedir. Te	k yapmanız o	aereken s	ev, Sekil 1	36' daki p	encerede "Angle"
	kismina isted	liğiniz açı değerini girmel	k ve döndü	rme eksen	ini seçerel	k "OK" düğm	esine bas	maktır.		
20.	Çizim alanına	ı çizmiş olduğunuz PCB ş Jutout" menüsünden "Se	şemayı çağ	jiriniz, bu F rea" secon	PCB şema	üzerinde prii	nt etmek	(yazdırmak	) üzere bir	blok oluşturalım.
	Bunun için, C			ica seçen	ickicinii ço	inştirmz.				
		Şekil 1.38 : "Set O	utput Area'	" seçeneği	sonrası					
24	" <u>о ко к к</u> а	fare g	östergesini	n durumu	1 1 4 6 6 6					
21.	Print edilecek noktasına doğ	rea" seçeneği çalıştırılıp, ( kağıda aktarılacak ) l ru sürüklenir. Bitiş noktas	, farenin gö bölümü ; f sına gelindi	stergesi Ş farenin gö iğinde sol f	ekil 1.38 stergesi b tuş birakılı	de verilen şe aşlangıç nol r. Böylece pr	kli aldikta (tasina g int edilece	ın sonra, çı: etirilir ve s ek bölüm bl	zım alanını ol tuşa bas ock içerisi	daki çalışmamızın sılı tutularak , bitiş ne alınır ve bloğun
22.	arka plan reng "Output" men	li gri olur. üsünden "Print" seçene <u>č</u>	i çalıştırıla	rak karşım	iza gelen	pencereden o	diğer ayaı	rlar yapılara	ak "OK" b	utonuna basılır ve
	blok içerisine a	alınan kısım yazıcıya gör	nderilir.	-	-					
							61			
			ŞEIVIA		AZIKI		31			A / 1
OGREN	CININ:	Işe Başlama:			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye
Adı :		Saati Süre		1	2201			1	[	Oğretmeni
Soyadı:		İşi Bitirme:								
Sinifi :			İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

No

:

Saati:... Süre:.....

ATELY	'E: BİLGİSAYAR DESTEKLİ UYGUL	AMALAR	İŞ YAPRAĞI NO: 7
UYGU	LAMA7: KOMPONENT OLUŞTURULMA	ASI VE KÜTÜPHANE	YE EKLENMESİ
İŞLEM 1. 2. 3.	BASAMAKLARI: Komponent olarak LM741 opampının PCB kılıf yapı: Yeni bir dizayn dosyası oluşturunuz. ( "File –New La Yeni oluşturulacak olan komponentin pin numaral oluşturulurken çizim katı olarak Şekil 1.39 'da gö düşünülen elemanın; PCB kartta eleman yüzeyin secerek bu yüzeyde komponenti oluşturmaya basla	sını ( yani komponentini) o ayout" seçeneklerini çalıştır ları, kullanıcı için karışıklığ österilen " Component Sid e yerleştirilmiş hali ile aynı rsak pinleri ters olarak yap	luşturalım ve kütüphanemize ekleyelim. rınız.) ja neden olmamalıdır. Bu nedenle yeni bir komponent e " komponent yüzeyi seçilir. Sebebi ise bu yüzeyde olmasındandır. (Şayet lehim yüzeyini " Solder Side" mamız gerekir.)
4.	Şekil 1.39 : Çizim katını (yüzeyini) seçme Şekil 1.40 ' da görülen "2D Graphics" araç çubuğu	Şekil 1.40 : "2D Grap	phics" araç çubuğu cizgi düğmesine basınız ve Şekil 1.41 –A ' da verilen
	şekli oluşturunuz.	D	
5.	Yine "2D Graphics" araç çubuğu üzerinde bulunan	yay düğmesine basır	nız ve Şekil 1.41 – B ' de verilen şekil haline getiriniz.
6.	düğmesine basınız ve kullanıcı kütüphanesinde gibi 1 nolu pin yerine yerleştiriniz.	e listelenen pad' lerden S-	60-25 pad'ini seçerek Şekil 1.41 – C ' de gösterildiği
7.	düğmesine basınız ve kullanıcı kütüphanesinde l gibi sıra ile yerleştiriniz.	listelenen pad'lerden C-60	-30 pad'ini seçerek Şekil 1.41 – D ve E 'de gösterildiği
	A : Çizgi çizilmesi B:	Arc çizilmesi	C: 1 nolu pinin oluşturulması
8.	Şekil 1.41 : LM741 opamı A düğmesine basınız ve komponentin ismini yazı	oının PCB kılıfının oluşturu ıp ( LM741) , çizim alanı üz	lması zerinde oluşan LM741 ismini seçili hale getirip farenin
	sağ tuşunu tıklayarak özellikler menüsünden	düğmesini kullanarak sol	a 90° döndürünüz. Şekil 1.41 –E ' de gösterildiği gibi
9.	Şekil 1.41 – Eʻyi uyguladıysanız komponent oluştu	rulmuş demektir. Şimdi bu	komponente bir isim vererek kütüphaneye yerleştirme
10.	işlemini yapalım. Şekil 1.41 – Eʻde görülen komponentimizi, fareni ediniz.	n sağ tuşunu kullanarak t	olok içerisine alınız ve Şekil 1.42 ' de görülen şekli elde
		Make Package         Indexing and Library Selection         3           New Package Name:         OPAMP-741         9           Package Category:         Integrated Circuits         9           Package Type:         Surface Mount         9           Package Sub-category:         (None)         9           Package Description:         4         4	BD Visualization Save Package To Library: USERPKG New New New New New New New

Şekil 1.42 : Komponentin blok içerisine alınması

- Menü çubuğundan "Library Make Package" seçeneklerini çalıştırınız ve karşınıza gelen Şekil 1.43 ' de gösterilen pencere aracılığı ile komponente isim veriniz ve " OK " düğmesine basınız ( Bu pencerede görüldüğü gibi komponentimiz "USERPKG" kütüphanesi içerisine alınmaktadır.)
- 12. Komponentimizin kütüphaneye eklenme işlemi de tamamlanmıştır. Şimdi de kütüphaneye eklediğimiz bu komponenti çizim alanına çağıralım.
- 13. Şekil 1.44 ' de gösterilen araç çubuğu üzerinde bulunan 🚺 (Package placement and editing komponent çağırma ve düzenleme) düğmesine basınız.



Şekil 1.44 : Placing & Routing araç çubuğu
 14. Şekil 1.45 ' de görüldüğü gibi kullanıcı kütüphanesi kısmının başlığı " PACKAGE " olmaktadır ve içerisinde de herhangi bir komponent bulunmamaktadır. " PACKAGE " başlığının sol tarafında bulunan komponent çağırma düğmesi olan "P" düğmesine basınız.





kütüphanesine çağrılmış hali

15. Şekil 1.47 ' deki "Pick Packages" penceresindeki gibi seçimleri yaparak "OPAMP-741" elemanını üzerine çift tıklayarak çağırınız. İşlemleri yaptıktan sonra " OK " düğmesine basarak " Pick packages " penceresini kapatınız. Şekil 1.46 ' da görüldüğü gibi komponent kullanıcı kütüphanesi kısmına çağrılmıştır.

atob ) ( /bala ) ) (arda?				
stab ) (bala ) (arda?	Device	Library	Description	~
atch whole words:	LCC52	SMTCHIP	52 pin, 50th pitch LCC footprint. Width: 730th.	
ategoru:	LCC68	SMTCHIP	68 pin, 50th pitch LCC footprint. Width: 930th.	
II Catagorias)	LCC84	SMTCHIP	84 pin, 50th pitch LCC footprint. Width: 1135th.	
in Calegories) appectors	LM/41	USERPKG		
iscrete Components	LM/412	USERPKG	O star EOM starts success a successful to the data	
tegrated Circuits	MLF-5	CMTCHIP	o pin, outri piton surrace mount rootprint. 10 pin, 50th pitoh CER (potprint Lionath: 200th 1) (idth: 215th	
iscellaneous	MO-003/10	SMTCHIP	14 pin, 50th pitch CEP footprint, Length, 200th, Width, 315th	
	MO-003/14 MO-004/10	SMTCHIP	10 pin, 50th pitch CEP footprint, Length: 200th Width: 395th	
ine:	M0-004/14	SMTCHIP	14 pin, 50th pitch CEP footprint, Length; 300th, Width; 395th	
U.T	M0-004/16	SMTCHIP	16 pin, 50th pitch CEP footprint, Length: 350th Width: 395th	
urface Mount	MO-018/20	SMTCHIP	20 pin, 50th pitch CFP footprint, Length: 450th, Width: 395th	
brough Hole	MO-019/24	SMTCHIP	24 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 550th, Width: 550th.	
	MO-019/28	SMTCHIP	28 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 650th, Width: 550th.	
Contraction of the second second second second second second second second second second second second second s	MO-020/36	SMTCHIP	36 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 850th, Width: 630th.	
ub-category:	MO-020/40	SMTCHIP	40 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 950th, Width: 630th.	
All Sub-categories)	MO-021/16	SMTCHIP	16 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 350th, Width: 750th.	
5mm Pitch BGAs	MO-021/24	SMTCHIP	24 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 550th, Width: 750th.	
mm Pitch BGAs	MO-021/36	SMTCHIP	36 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 850th, Width: 750th.	
Jin Pilon BGAs oramia Elat Baoko	MO-022/20	SMTCHIP	20 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 450th, Width: 825th.	
eramic Leadless Chip Carriers	MO-022/42	SMTCHIP	42 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 1000th, Width: 825th.	
eramic Quad Elat Packs	MO-023/36	SMTCHIP	36 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 850th, Width: 1025th.	
ual Inline Packages	MO-023/50	SMTCHIP	50 pin, 50th pitch CFP footprint. Length: 1.2in, Width: 1025th.	
eadless Chip Carriers	UPAMP-741	USEHPKG		
liscellaneous	PLCC100	SMICHIP	100 pin, 50th pitch PLCC footprint. Width: 1340th.	
lastic Leaded Chip Carriers	PLCC124	SMICHIP	124 pin, outh pitch PLCC rootprint, wildth: 1,64in	
lastic Uuad Flat Packs	PLCC18/R	SMICHIP	18 pin, outh pitch rectangular PLCC rootprint, Width: 420th, Height: 280th.	
uad Flat Packs	PLCC18/RL	SMICHIP	18 pin, Suth pitch rectangular PLUC rootprint, Wildth: 480th, Height: 285th. 20 pin, 50th pitch PLCC (asterint ) (iddle, 240th.	
PAMP-741 Preview:	PLCC20	CMTCHIP	20 pin, 30th pitch FECC 100(pink, whith, 340th, 340th, 100kh, Unight, 205th	
	PLCC22/h	SMICHIE	22 pin, Soln pitch rectangular FECC rootprint, whith: 460th, Height, 265th.	
	PLCC20	SMTCHIP	29 pin, 50th pitch rectangular PLCC footprint. Width: 545th, Height: 340th	
The second second	PLCC32/B	SMICHIP	32 pin, 50th pitch rectangular PLCC footprint. Width: 545th, Height: 540th	
	PLCC44	SMTCHIP	44 pin, 50th pitch PLCC footprint. Width: 640th	
	PLCC52	SMTCHIP	52 pin, 50th pitch PLCC footprint, Width: 740th	

Şekil 1.47 : Komponent çağırma penceresi (Yeni oluşturduğumuz komponentin kütüphaneden çağırımasi )

16. Şimdi de kullanıcı kütüphanesinde listelenen komponentimizi çizim alanına taşıyınız ve inceleyiniz. Komponentin çizim alanındaki durumu Şekil 1.41 – F ' de görülmektedir. Dikkat ettiyseniz ARES programı komponentin pinlerini otomatik olarak ( komponenti oluştururken pin' leri yerleştirdiğimiz sıraya bağlı olarak ) numaralandırmıştır. ( Komponenti seçiniz, taşıyınız, kopyalayınız, siliniz, ters görüntüsünü elde ediniz vb. gibi işlemler yapınız. Göreceksiniz ki ; oluşturduğumuz komponentin de ARES programının diğer komponentlerinden hiçbir farkı yoktur. )

**17.** Bu uygulamadan faydalanarak istediğiniz başka komponentler de oluşturabilirsiniz.

UYGULAMA ADI: KOMPONENT OLUŞTURMA VE KÜTÜPHANEYE EKLEME									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni
Soyadı: Sınıfı : No :	İşi Bitirme:         Tarih://200         Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

#### İŞ YAPRAĞI NO: 8



1. Isıs programını açarak Şekil 1.49 ' daki devreyi kurunuz. Bu devrede kullanılan elemanların listesi Şekil 1.48 ' de verilmiştir.



2. Otomatik PCB çizimi yapacağımız için ISIS programında devreyi oluştururken, dikkat edilmesi gereken bir nokta; ISIS programında şeması çizilip, ARES programında otomatik olarak baskı devresi çıkarılacak olan elektronik devre, daha ISIS programında kullanılacak olan elemanlar belirlenirken, bu elemanların PCB kılıfının ARES programında bulunması gerekir. Bunu öğrenmenin yöntemi ise; eleman kullanıcı kütüphanesine çağırılırken karşımıza gelen "Pick Devices" yani eleman çağırma penceresinin (Şekil 1.50) sağ alt tarafında PCB kılıfının gösteriliyor olması gerekmektedir. Eğer bu bölümde hiçbir PCB kılıfı yok ve "No PCB Package" bilgisi varsa, o elemanın ARES' de PCB karşılığı yoktur demektir ve bu elemanı değil, bu elemana benzer ve PCB karşılığı bulunan bir eleman kullanmanız önerilir. Mesela köprü diyot elemanımızın Şekil 1.50' de PCB karşılığının olup olmadığını gösteren



Şekil 1.50: Devrede kullanılacak olan elemanın PCB kılıfının olup-olmadığının kontrol edilmesi

- 3. ISIS programı aracılığı ile Şekil 1.49 ' de verilen basit güç kaynağı devresi hazırlandıktan sonra otomatik PCB oluşturmak için her şey tamamdır.
- 4. ISIS programı menü çubuğu üzerinde bulunan "Tools Netlist to ARES" seçeneklerini çalıştırınız. Bu seçeneklerin çalıştırılması ile devrenin "Netlist" dosyası hazırlanmakta, yani otomatik PCB çizimi için hazır hale getirilmektedir. (Bu işlem basamağından sonraki işlem basamaklarının tamamı ARES programında uygulanacaktır.)
- 5. Karşınıza ARES programı gelmekte ve Şekil 1.51 'de gösterildiği gibi, ISIS programında oluşturduğumuz devrede kullanılan elemanların PCB kılıf sembol isimleri kullanıcı kütüphanesinde listelenmiş olacaktır.
- 6. Kullanıcı kütüphanesinde listelenen PCB kılıf isimlerini incelediğinizde, ISIS programında oluşturduğumuz devrede kullandığımız elemanların sembol isimleri ile aynı olduğunu göreceksiniz. Bu durum bizim için çok önemli olmakla birlikte, bu komponentleri çizim alanına yerleştirirken faydalı olacaktır.





- 10. Çizdirilmek istenen PCB şemanın tek yüzeye çizdirilebilmesi için Şekil 1.54 ' de verilen pencerede " Edit Strategies " düğmesine basınız. ( Eğer bu düğmeye basmadan, "OK" düğmesine basarsanız baskılı devre çift yüzeye çizilecektir. Bu durumda böyle basit PCB çizimleri için hiç istenmeyen bir durumdur!)
- 11. Karşınıza, otomatik PCB çizimi için kuralların belirlendiği Şekil 1.55 'de verilen " Edit Strategies " penceresi gelecektir. Bu pencereyi kullanarak yapacağımız en önemli değişiklik ; baskılı devremizi tek yüzlü olarak çizdirmektir. Diğer ayarlar ARES programının default ayarları olduğu için hiç dokunmamamız yerinde olacaktır.

🎟 Edit Stra	tegies						?
Strategy:	SIGNAL	•			<u>0</u> K		ancel
<u>P</u> riority: Trace Style:	1 DEFAULT	-	Vias:	T <u>a</u> cti	cs: r	<u>C</u> orn	ers ize?
<u>V</u> ia Style:	DEFAULT	-	C Top Blind	J	V Diago		
<u>N</u> eck Style:	(None)	<b>_</b>	Buried	(* Signa			
Pair 1 (Hoz):	Top Copper			<u>D</u> esign	Rules		
(Vert)	Top Copper	<b>_</b>	Pad - Pad Clear	ance:	10th		
Pair 2 (Hoz):	(None)	-	Pad - <u>T</u> race Cle	arance:	linth		
(Vert)	(None)	-	Trace - T <u>r</u> ace C	learance:	10th		-
Pair 3 (Hoz):	(None)	-	<u>G</u> raphics Cleara	ince:	15th		-
(Vert)	(None)	-	Edge/Slot Clear	rance:	15th		-
Pair 4 (Hoz):	(None)	-	Apply Defau	ilts	0	Copy To All	
(Vert)	(None)	-		- Ratsnest Co	lour:	Hide	den?

Şekil 1.55 : "Edit Strategies" penceresi – Otomatik çizim için kuralların belirlenmesi

- Baskılı devreyi tek yüzlü çizdirebilmek için; Şekil 1.55 ' de verilen pencerede;
  - "Starategy" bölümünden "SIGNAL" seçeneğini seçiniz.
  - Pair 1 (Hoz ) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
  - Pair 1 (Vert) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
- Yukarıda anlatılan işlemler yapıldıktan sonra "OK" düğmesine basınız. Tekrar Şekil 1.54 ' de gösterilen otomatik çizim penceresine dönececeksiniz. Bu pencerede de "OK" düğmesine bastığınızda, çizim alanında bulunan şema otomatik olarak çizilmeye başlar.
- 12. Çizim alanında bulunan şemamız otomatik çizim sonrası Şekil 1.56 ' da gösterildiği gibi olacaktır. Görüldüğü üzere PCB şemamız " Top Copper " yüzeyine ve tek yüzlü olarak çizilmiştir. ( Track' lerin ince olduğunu düşünüyorsanız, "Edit – Undo" seçeneklerini çalıştırarak ya da klavyeden " Ctrl + Z " tuşlarına birlikte basarak son yapılan otomatik çizim işlemini geri alınız. Tekrar "Tools – Auto Router " seçeneklerini çalıştırınız ve "Edit Strategies" düğmesine basarak, karşınıza gelen Şekil 1.55 ' deki pencereden "Trace Style" bölümünden istediğiniz genişliği seçiniz ve "OK" düğmesine basınız.)



#### Şekil 1.56 : Otomatik çizim sonrası PCB şema

- **13.** PCB şemamız hazır olarak çizim alanında durmaktadır. Şimdi ise sıra, bu şemayı istediğimiz şekilde print etmeye ( yani yazıcıdan çıktı almaya ) gelmiştir. Bu işlem için ; menü çubuğundan " Output Print … " seçeneklerini çalıştırmanız ve karşınıza gelen pencereden ayarları yaparak "OK" düğmesine basmanız yeterli olacaktır.
- Aşağıda Şekil 1.57 ' de " Output Export Bitmap..." seçenekleri çalıştırılarak elde edilmiş PCB şemamızın Bitmap görüntüsü verilmiştir.



Şekil 1.57 : PCB şemanın Bitmap görüntüsü

# UYGULAMA ADI: OTOMATIK PCB ÇİZİMİ

ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200		DEĞERLENDİRME						
Soyadı: Sınıfi : No :	İşi Bitirme:           Tarih://200           Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

#### İŞ YAPRAĞI NO: 9

# UYGULAMA9: PAD MATRIX OLUŞTURMA VE KOMPONENT ÇOĞALTMA

# İŞLEM BASAMAKLARI:

- 1. Yeni bir çizim alanı oluşturunuz.
- 2. Bu çizim alanı üzerinde herhangi bir yere bir pad yerleştiriniz.
- 3. Pad' i seçili hale getiriniz. Menü çubuğu üzerinde bulunan "Edit" menüsü altındaki "Replicate" seçeneğini çalıştırınız. Bu seçenek çalıştırıldıktan sonra karşımıza Şekil 1.58 ' de gösterilen pencere gelecektir. Bu pencerede;
  - X-Step : Çoğaltılacak komponentin, yatay eksendeki aralık miktarı (inch)
  - Y-Step : Çoğaltılacak komponentin, dikey eksendeki aralık miktarı (inch)
    Copies : Çoğaltılacak olan komponentin kaç adet çoğaltılacağı belirlenir.
- Şekil 1.58 ' de verilen pencerede gösterildiği gibi "X-Step : 0.1in", "Y- Step :0 " ve "Copies : 10 " olarak seçiniz ve "OK" düğmesine basınız.

	Duplicat	ion	
⊠-Step:	0.1in		¢
<u>Y</u> -Step:	0	-	\$
No. of Co	opies:	10	\$
	Re-Annot	ation	
Incremen	nt:	0	٠

 Çizim alanında göreceğiniz gibi x ekseni üzerinde ve yan yana 0.1 inch aralıklarla 10 adet pad kopyalanmıştır. Matrix oluşturmak için bu 10 adet pad'i ( sağ tuş ile ) blok içerisine alınız ve seçili hale getiriniz. Tekrar " Edit " menüsü altındaki " Replicate " seçeneğini çalıştırınız. Karşımıza gelen Şekil 1.58 ' deki pencerede; " X-Step : 0", " Y- Step :0.1in " ve "Copies : 10 " olarak ayarlayınız ve "OK" düğmesine basınız.

6. Çizim alanında Şekil 1.59 ' da gösterildiği gibi bir pad matrix oluşmuştur.



Şekil 1.59 : Çizim alanında oluşturulan pad matrix

7. Bu yöntem kullanılarak çizim alanında bulunan komponentlerden istenilen çoğaltılarak kullanılabilir. Yapmamız gereken yukarıdaki işlem basamaklarını sırasıyla uygulamaktır.

# UYGULAMA ADI: PAD MATRİX OLUŞTURMA VE KOMPONENT ÇOĞALTMA

OGRENCININ: Adı :	Işe Başlama: Tarih://200		DEĞERLENDİRME							
Soyadı: Sınıfı : No :	İşi Bitirme:           Tarih://200           Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla		

#### **İS YAPRAĞI NO:** 10

# UYGULAMA10: BİR PCB ŞEMANIN, NETLİST OLUŞTURULARAK ÇİZİLMESİ

# **İSLEM BASAMAKLARI:**

- 1. Netlist (Net Mode) işlemleri, otomatik baskılı devre hazırlamanın temelini oluşturmaktadır. Net; sembol pad' lerini birbirine bağlayan geçici bağlantı hatlarıdır. Bu geçici bağlantı hatları, otomatik çizim sırasında bağlantı kurallarına uygun olarak track'lar haline getirilir.
- 2. Şekil 1.60 ' da isimleri verilen elemanları kullanıcı kütüphanesine çağırınız.



Şekil 1.60 : PCB şemada kullanılacak olan komponentler

3. Bu komponentleri Şekil 1.61 ' de gösterildiği gibi çizim alanına yerleştiriniz



Şekil 1.61 : PCB şemada kullanılacak olan komponentlerin çizim alanına yerleştirilmesi

- Elemanlar arası netlist bağlantılarının oluşturulmaya başlanması için, 🍈 (Rastnest Mode) düğmesine basınız.
- 4. Fare göstergesini "D-09-M-R" komponentinin 3 nolu pin ' inin üzerine götürünüz. fare göstergesi 3 nolu pin üzerinde iken, durum 5. cubuğunda verilen mesajı inceleyiniz. (Şekil 1.62)

Component Pin: Ref - <NONE>, Pin - 3, Net - <NONE>, Style - S-70-30.

Şekil 1.62 : Durum çubuğunda pin ile ilgili verilen mesaj

Şekil 1.62 ' de görülen mesajda; 3 nolu pin hakkında bilgiler verilmektedir.

Pin-3 : 3 nolu pin

Net - <NONE> : net yoktur, yani net tanımlanmamış

- Style –S-70-30 : padin stili; ( square) kare , dış çap 70, iç çap 30mm.
- 6. Fare göstergesini " D-09-M-R " komponentinin 3 nolu pin ' i üzerinde iken sol tıklayınız. Daha sonra fare göstergesini " DIODE25" komponentinin "Anod" u üzerine götürünüz ve sol tıklayınız. Bu işlemi yapmakla ilk net işlemimizi ve ilk rastnest bağlantımızı yapmış bulunmaktayız. Fare göstergesini tekrar "D-09-M-R" komponentinin 3 nolu pin'i üzerine getiriniz ve durum çubuğunu inceleyiniz, göreceksiniz ki verilen "Net" bilgisi değişmiştir.

Component Pin: Ref - <NONE>, Pin - 3, Net - %00000, Style - S-70-30.

Şekil 1.63 : Bağlantı sonrası durum çubuğunda pin ile ilgili verilen mesaj

- 7. Şekil 1.63 ' de görüldüğü gibi, "Net - <NONE> " bilgisi yerine "Net-%00000" bilgisi gelmiştir. Artık bu pinin bir bağlantısı vardır ve ismi de "Net - %00000" dir.
- 8. Şekil 1.64 ' de verilen net bağlantılarını yapınız.



Şekil 1.64 : Net' lerin tamamının oluşturulması

Net bağlantılarının tamamı yapıldıktan sonra, 🌋 (Rastnest Mode) düğmesi aktif iken; kullanıcı kütüphanesi kısmında, yapılan 9. Bütün net' lerin isimleri listelenir. Bu durum Şekil 1.65 ' de gösterilmektedir.

	T		NETS
	%0	0000	
	1%0	0001	
	%0	0002	
	%0	0003	
	%0	0004	
	80	0005	
	1%0	0006	
	%0	0007	
	%0	0008	
	1%0	0009	
	{N(	C}	
	{V(	DID}	
1			

Şekil 1.65 : Kullanıcı kütüphanesine net' lerin listelenmesi

NOT: Net' lerin silinmesi işlemi aynı diğer komponentleri silmeişlemi gibidir. Fare göstergesi ile üzerine gelip, iki kere sağ tıklamak net'in silinmesi için yeterlidir. Ayrıca kullanıcı kütüphanesinde isimleri listelenen net' lerin, fare göstergesi ile isminin üzerine gelip iki kere sol tıklama yapılırsa, çizim alanında bulunan o net ışıklandırılacaktır.

- 10. Net işlemi tamamlandıktan sonra, fare göstergesi ile pinlerin üzerine gidiniz ve durum çubuğunda verilen bilgileri inceleyiniz. (Bu bilgiler size, çizim alanında şekilsel olarak gösterilen bağlantıları teorik olarak sunmaktadır.)
- 11. Hazırladığımız ve Net' lerini olusturduğumuz PCB semamızın otomatik olarak baskılı devresinin olusturulmasına gecebiliriz.Cizime geçmeden önce bu baskılı devrenin kaç kat olacağına karar vermemiz gerekir. Devremiz basit olduğu için PCB şemayı tek kat yapmak uygun olacaktır.
- 12. Menü çubuğundan "Tools-Auto Router..." seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencereden, "Edit Strategies" düğmesine basınız. Karşınıza bu sefer gelen pencere aracılığı ile;
  - "Strategy" bölümünden "SIGNAL" seçeneğini seçiniz.

 Pair 1 (Hoz) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
 Pair 1 (Vert) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
 ve sonra da "OK "düğmesine basınız. Tekrar "Auto Router "penceresine döneceksiniz, bu pencerede de "OK" düğmesine bastığınızda otomatik çizim işlemi "Top Copper" yüzeyine gerçekleştirilecektir.

13. Şekil 1.66 ' da PCB şemamızın en son hali görülmektedir.



Şekil 1.66 : "Auto Router " işleminden sonra PCB şemanın görünümü

UYGULAMA ADI: BİR PCB ŞEMANIN, NETLİST OLUŞTURULARAK ÇİZİLMESİ									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni
Soyadı: Sınıfi : No :	Saati:Sure:         İşi Bitirme:         Tarih://200         Saati:Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	





Şekil 1.71: Net' lerin tamamının oluşturulması

ananınını oluştaranın

- 6. Hazırladığımız ve Net' lerini oluşturduğumuz PCB şemamızın otomatik olarak baskılı devresinin oluşturulmasına geçebiliriz.Çizime geçmeden önce bu baskılı devrenin kaç kat olacağına karar vermemiz gerekir. Devremiz basit olduğu için PCB şemayı tek kat yapmak uygun olacaktır.
- Menü çubuğundan "Tools-Auto Router..." seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencereden, "Edit Strategies" düğmesine basınız. Karşınıza bu sefer gelen pencere aracılığı ile; 7.
  - "Strategy" bölümünden "SIGNAL" seçeneğini seçiniz.

Pair 1 (Hoz) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
Pair 1 (Vert) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
ve sonra da "OK" düğmesine basınız. Tekrar "Auto Router " penceresine döneceksiniz, bu pencerede de "OK" düğmesine bastığınızda otomatik çizim işlemi "Top Copper" yüzeyine gerçekleştirilecektir.

8. Şekil 1.72 ' de PCB şemamızın en son hali görülmektedir.



Şekil 1.72: "Auto Router " işleminden sonra PCB şemanın görünümü

UYGULAMA ADI: TRANSİSTÖRLÜ ANAHTAR BASKI DEVRE UYGULAMASI									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni
Soyadı: Sınıfı : No :	Saati: Sure:           İşi Bitirme:           Tarih://200           Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	





Şekil 1.73 : Flip – Flop devresinin ISIS' TE çizimi

 Kütüphaneden "CAP-RAD10", "RES40", "TO92" elemanlarını çağırınız. Kütüphaneden çağırdığımız elemanları tasarım alanına Şekil 1.70 ' de olduğu gibi yerleştiriniz.Potansiyometre, led ve batarya devre elemanları için C-70-30 pad' ini kullanınız.
 3.



Şekil 1.74: PCB şemada kullanılacak olan komponentlerin çizim alanına yerleştirilmesi

- 4. Elemanlar arası netlist bağlantılarının oluşturulmaya başlanması için, 👗 (Rastnest Mode ) düğmesine basınız.
- 5. Şekil 1.75 ' de verilen net bağlantılarını yapınız.



Şekil 1.75: Net' lerin tamamının oluşturulması

- 6. Hazırladığımız ve Net' lerini oluşturduğumuz PCB şemamızın otomatik olarak baskılı devresinin oluşturulmasına geçebiliriz.Çizime geçmeden önce bu baskılı devrenin kaç kat olacağına karar vermemiz gerekir. Devremiz basit olduğu için PCB şemayı tek kat yapmak uygun olacaktır.
- 7. Menü çubuğundan "Tools-Auto Router..." seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencereden, "Edit Strategies "düğmesine basınız. Karşınıza bu sefer gelen pencere aracılığı ile;
  - "Strategy" bölümünden "SIGNAL" seçeneğini seçiniz. •

Pair 1 (Hoz) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
Pair 1 (Vert) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
ve sonra da "OK" düğmesine basınız. Tekrar "Auto Router "penceresine döneceksiniz, bu pencerede de "OK" düğmesine bastığınızda otomatik çizim işlemi "Top Copper" yüzeyine gerçekleştirilecektir.

8. Şekil 1.76 ' da PCB şemamızın en son hali görülmektedir.



Şekil 1.76 : "Auto Router " işleminden sonra PCB şemanın görünümü

UYGULAMA ADI: FLİP – FLOP BASKI DEVRE UYGULAMASI									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200			DEĞI	ERLEND	İRME			Atelye Öğretmeni
Soyadı: Sınıfı : No :	İşi Bitirme: Tarih://200 Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

İŞ YAPRAĞI NO: 14

#### UYGULAMA14: TRİYAKLI TURN-OFF ZAMAN GECİKME BASKI DEVRE UYGULAMASI İŞLEM BASAMAKLARI:

1. Şekil 1.77 ' deki Triyaklı Turn-off zaman gecikme devresini ISIS programında çiziniz.





2. Şekil 1.77 ' deki devrenin ARES programında baskı devresini çiziniz.



# İŞ YAPRAĞI NO: 15

#### UYGULAMA15: 0-24 V AYARLI +5,-5V VE +12V, -12V SABİT DC ÇIKIŞLI KISA DEVRE KORUMALI GÜÇ KAYNAĞI BASKI DEVRESİ TASARIMI

#### İŞLEM BASAMAKLARI:

1. Şekil 1.81 'de ISIS programında devresi çizilen ve çalıştırılan güç kaynağını ARES programında baskı devresini tasarlayınız.



3. ISIS programında devremiz kurulup çalıştırıldıktan sonra, devre elemanlarımızın ARES karşılıklarını ISIS programının eleman kütüphanesinden bakarak öğreniniz. Her bir elemanın ARES karşılığını bir kağıda kaydedip sırasıyla ARES programında çağırınız.



Şekil 1.83: PCB şemada kullanılacak olan komponentlerin çizim alanına yerleştirilmesi ve Netlist oluşturulması

- 5. Menü çubuğundan "Tools-Auto Router..." seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencereden, "Edit Strategies "düğmesine basınız. Karşınıza bu sefer gelen pencere aracılığı ile;
  - "Strategy" bölümünden "SIGNAL" seçeneğini seçiniz.
  - Pair 1 (Hoz) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.

 Pair 1 (Vert) bölümünden "Top Copper" seçeneğini seçiniz.
ve sonra da " OK " düğmesine basınız. Tekrar " Auto Router " penceresine döneceksiniz, bu pencerede de " OK" düğmesine bastığınızda otomatik çizim işlemi "Top Copper" yüzeyine gerçekleştirilecektir.

6. Şekil 1.84 ' de PCB şemamızın en son hali görülmektedir.



Şekil 1.84 : "Auto Router " işleminden sonra PCB şemanın görünümü

UYGULAMA ADI: GÜÇ KAYNAĞI BASKI DEVRE TASARIMI									
ÖĞRENCİNİN: Adı :	İşe Başlama: Tarih://200 DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni	
Soyadı: Sınıfi : No :	İşi Bitirme: Tarih:/200 Saati: Süre:	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Тор.	Rakamla	Yazıyla	

ATELYE: BİLGİSAYAR DESTEKLİ UYGULAMALAR	İŞ YAPRAĞI NO: 16
---	-------------------