

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

**CNC TORNADA ALT PROGRAM
OLUŞTURMA VE AKTARMA**

ANKARA-2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ALT PROGRAM YAPMA	3
1.1. CNC Tornada Alt Program Yapma	3
1.2. Alt Programın Simülasyonu ve Tezgâhta Uygulanması	7
UYGULAMA FAALİYETİ	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	11
2. BİLGİSAYARDAN TEZGÂHA TEZGÂHTAN BİLGİSAYARA PROGRAM AKTARMA	11
2.1. Bilgisayardan CNC Tornaya Program Aktarma	11
2.2. CNC Tornadan Bilgisayara Program Aktarma	12
UYGULAMA FAALİYETİ	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	15
3. BASİT CNC TEZGÂH ALARM MESAJLARINI ANLAMAK VE SORUNU GİDERME	15
3.1. CNC Tornada Alarm Mesajlarını Okumak ve Anlamak	15
3.2. CNC Tornada Oluşan Sorunu Gidermek	16
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
MODÜL DEĞERLENDİRME	20
CEVAP ANAHTARLARI	22
KAYNAKLAR	24

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI251
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayarlı Makine İmalatı
MODÜLÜN ADI	CNC Tornada Alt Program Oluşturma ve Aktarma
MODÜLÜN TANIMI	CNC torna tezgâhlarında alt programlamayı, programları tezgâha aktarmayı ve meydana gelen hata mesajlarının içeriğini anlatan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Makine imalatçılığında gerekli olan İş Güvenliği, İş Kazalarına Karşı Güvenlik Önlemleri ile alan ortak modüllerini almış olmak.
YETERLİK	CNC tornada değişik işlemler yapmak.
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında CNC tornada değişik işlemleri yapabilecektir.</p> <p>Amaçlar</p> <ul style="list-style-type: none">➤ CNC tornalar için alt program yapabilecektir.➤ Bilgisayardan tezgâhlara tezgâhtan da bilgisayara program aktarabilecektir.➤ CNC tezgâh alarm mesajlarını anlayabilecek ve sorunları giderebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	CNC torna, bilgisayar, çeşitli torna takımları, ders kitabı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Verilen programı doğru kodları kullanarak yapabilme yeterliliği</p> <p>Her faaliyet sonunda, faaliyetle ilgili yeterlilikleri ölçmek için test uygulamaları.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Makine parçalarının imalatında CNC tezgâhları kullanımı oldukça büyüktür. CNC tezgâhlarda üretim, klasik tezgâhlara göre daha hassas, kaliteli, ekonomik ve seri olmaktadır. İmalat sektöründeki firmalar CNC tezgâhlarını yaygın olarak kullanmaktadırlar.

CNC tezgâhlar “G” hazırlık ve “M” yardımcı fonksiyonlar kullanılarak programlanır. “G” ve “M” kodlarının geneli standartlaştırılmıştır. Alt programlama kodu da bu standart kodlardandır. Bütün CNC tezgâhlarında kullanılabilir.

Bu modülde CNC torna tezgâhları için alt programlama programı tezgâha aktarabilme ve hata mesajları konuları anlatılmaktadır.

Program yazabilmek için önceden gördüğünüz “G”, “M”, “S”, “T” komutlarını kullanacaksınız.

Bu modül sonucunda alt programlama yapabileceksiniz, programı tezgaha aktarabileceksiniz ve hata sorunlarını anlayıp giderebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

CNC tornalar için alt program yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizde bulunan sanayi kuruluşlarında kullanılan CNC tezgâhlarını araştırınız.
- İnternet sitelerinden CNC tezgâh üreten firmaları inceleyiniz.

1. ALT PROGRAM YAPMA

1.1. CNC Tornada Alt Program Yapma

Bir parça üzerinde birden fazla işleme varsa bu işlemler için alt programlama yapılmalıdır. Alt program(lar); ana programın bitiminden sonra yazılabileceği gibi farklı dosyalara da yazılabilir. Alt programın başında ana programda olduğu gibi O harfi ve 4 rakamlı sayıdan meydana gelmiş bir program numarası, sonunda ise alt program sonu komutu olan M99 bulunur. Ana programda işlemler yapılırken M98 alt program çağırma komutu okununca alt programların işlemleri yapılmaya başlanır. Alt program işlenip bitirilince M99 komutu ile ana programa dönülür. Ana programın işlemlerine kalındığı yerden devam edilir.

➤ Fanuc için format yapısı:

M98 P_ H_ L_;

P:Çağrılan alt programın adı/numarası veya alt programdan dönüş satır numarası,

H:Çağrılan alt programın satır numarası,

L:Alt programı tekrarlama sayısı.

M99:Alt program bitişi

➤ Siemens için format yapısı:

M98 P xxxx yyyy

y: Program numarası (maksimum 4 rakam)

x: Tekrarlama sayısı (maksimum 4 rakam) veya

M98 P_ L_

L:Tekrarlama sayısı.

M99:Alt program bitişi

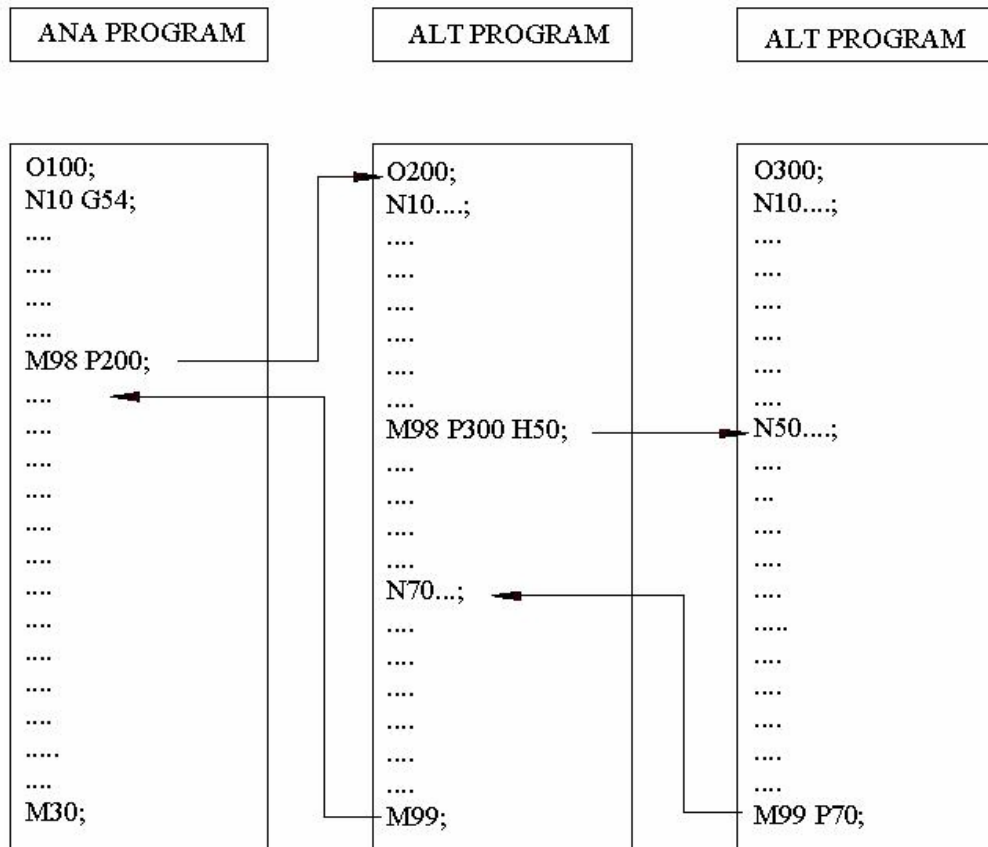
Fanuc ve Siemens için alt programlama komutu aynıdır. Fakat “M98 P_” sonraki format yapısında değişiklikler vardır. İki format yapısındaki yazıma dikkat ederek Fanuc için yazılmış bir alt programı Siemens’e, Siemens için yazılmış bir programı Fanuc’a çevirebilirsiniz.

Örnek1:

➤ **Siemens için:**

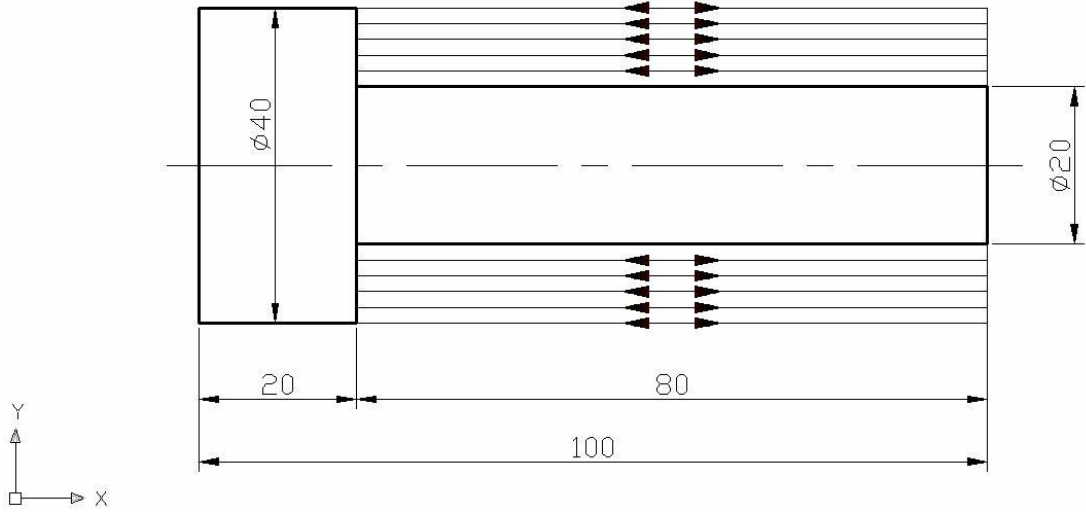
N40 M98 P55 L4 ; 55 nolu alt program dört kez tekrarlanır.

N60 M98 P30077 L2 ; 0077 nolu alt program iki kez tekrarlanır.



Şekil 1.1: Alt program kullanım şeması

Örnek 2:



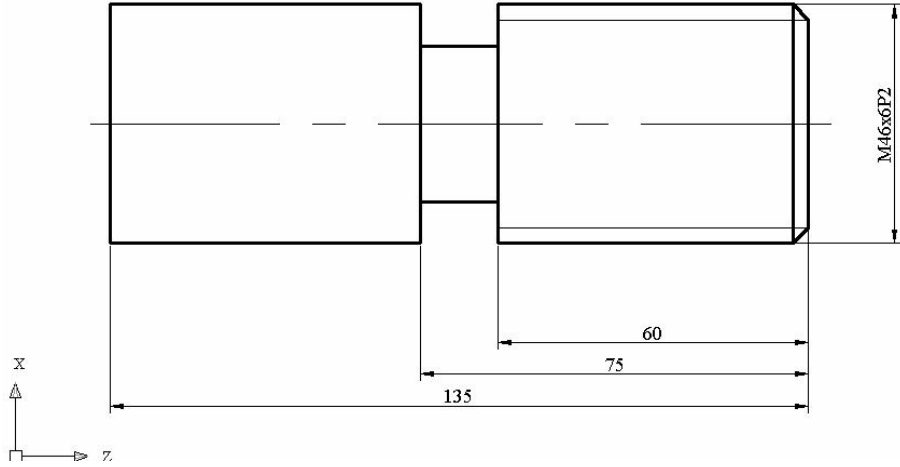
Şekil 1.2: Örnek2

Ölçüleri verilen iş parçası alt program kullanarak G01 kodu ile işleyiniz.

O01	ANA PROGRAM
T0101;	
G91 G54 X0 Z0;	
M03 S2000;	
G00 X0 Z0;	
G01 X40 F100;	
G01 Z-80 F100;	
G0 Z80 ;	
M98 P02;	
G0 Z80;	
M98 P02;	
G0 Z80;	
M98 P02;	
G0 Z80;	
M98 P02;	
G0 Z80 ;	
M98 P02;	
G0 Z80 ;	
G00 X100 Z20;	
M30;	
O02;	ALT PROGRAM
G01 X-4 F100;	
G01 Z-80 F100;	
M99;	

Örnek3:

Ölçüleri verilen parçadaki çok ağızlı vida alt programlama ile işlenecektir.



Şekil 1.3: Örnek3

GEREKLİ HESAPLAMALAR:

Ağız sayısı:3, Vida adımı:2 mm, Toplam adım:2x3=6 mm,
Vida diş Derinliği (P)=0.6495x2=1.299 mm

Program	Açıklama
N10 G90;	
N20 G54;	
N30 T0404;	
N40 G00 X100. Z100.;	
N50 S500 M03;	
N60 G00 X50. Z 10.;	1.AĞIZ İÇİN KESİCİ KONUMLANIR.
N70 M98 H140;	ALT PROGRAMI ÇAĞIRIR. N100 SATIRINA GİDİLİR.
N80 G00 Z12.;	2. AĞIZ İÇİN KESİCİ KONUMLANIR.
N90 M98 H140;	ALT PROGRAMI ÇAĞIRIR
N100 G00 Z14.;	3. AĞIZ İÇİN KESİCİ KONUMLANIR.
N110 M98 H140;	ALT PROGRAMI ÇAĞIRIR.
N120 G00 X100. Z100.;	
N130 M30;	ANA PROGRAM SONU
N140 G76 P010360 Q0.1 R0.15;	ALT PROGRAM BAŞLANGICI
N150 G76 X43.402 Z-60. R0 P1.299 Q0.3 F6;	
N150 M99;	ALT PROGRAM SONU

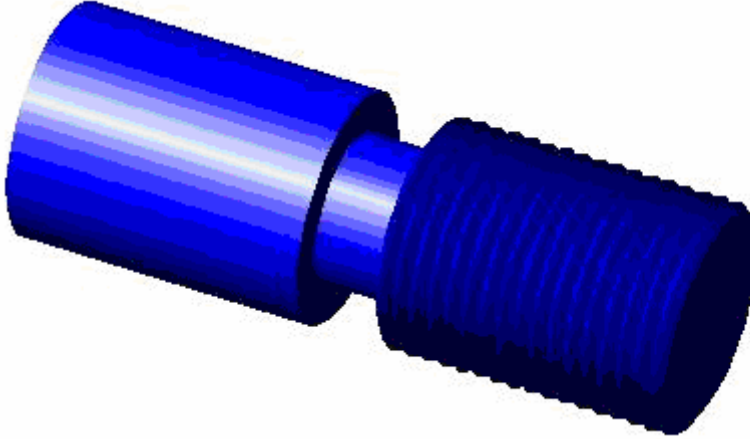
Vida açma çevrimi için vida çevrimleri modülüne bakınız. Bu örnek sadece alt programlama mantığını içermektedir.

1.2. Alt Programın Simülasyonu ve Tezgâhta Uygulanması

Günümüzde çok çeşitli CNC torna tezgâhı üretilmektedir. Üretilen tezgâhlar kontrol üniteleri bakımından farklılıklar göstermektedir. FANUC ve SIEMENS sistemlerinde kullanılan metotlarda sistem birbirinden farklılıklar içermektedir.

CNC torna tezgâhlarında üretime başlamadan önce programın test edilmesi gerekmektedir. Yapılan programın istenilen şekilde çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Simülasyonlu torna tezgâhlarında ilk önce kontrol paneli üzerindeki ekrandan takım yolları kontrol edilir. Bazen göremediğimiz küçük hatalar parçaların bozulmasına sebep olabilir. Bunun için ekran üzerindeki simülasyondan sonra takımın iş parçası üzerinden talaş kaldırmadan bir izleme yapılmalıdır.

Günümüzde üretilen CNC tezgahlarında simülasyon programları vardır. CNC tezgâhına üretim esnasında program yazabilir ve yazdığımız programların simülasyonunu kontrol edebiliriz. Simülasyon tezgâha göre farklılık gösterebilir.



Şekil 1.4: Alt program simülasyonu

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ CNC tornada seri üretim için alt programlamayı düzenleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üzerinde birden fazla benzer işlem bulunan parça için alt programlama kullanınız.➤ Alt programlama yazımı için CNC programlama G ve M kodlarına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ CNC tornada seri üretim için alt programlamayı çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazdığınız alt programlı CNC parça programını tezgâh kontrol paneline kaydediniz.➤ Programı CNC kontrol panelinde test ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Alt program çağırma komutu aşağıdakilerden hangisidir?
A)M98
B)M03
C)M02
D)M01
2. Alt programı aşağıdakilerden hangisi sonlandırır?
A)M08
B)M23
C)M23
D)M99
3. M98 P_ L_ ; komut satırında L parametresi hangi anlama gelir?
A)Program numarası
B)Tekrarlama sayısı
C)Satır numarası
D)Bitiş değeri
4. M98 P_ H_ L_ ; komut satırında H parametresi ne ifade eder?
A)Program numarası
B)Satır numarası
C)Tekrarlama sayısı
D)Devir sayısı
5. M98 P_ H_ L_ ; komut satırında P parametresi ne ifade eder?
A)Program numarası
B)Satır numarası
C)Tekrarlama sayısı
D)Devir sayısı

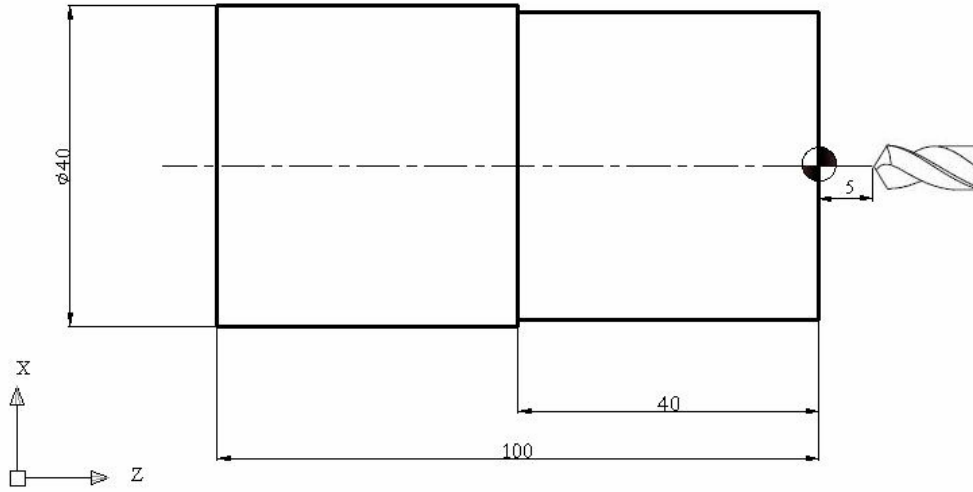
Cevap anahtarı modül sonundadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

⊕ (90,90)



10 mm' lik matkapla 30mm boyunda delik delinecektir. Delik delme işlemini alt programlama olarak yazınız.

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışlarını gözlediyseniz EVET, gözleyemediyseniz HAYIR sütununda bulunan kutucuğa (X) işareti koyunuz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Takım seçimini dikkate aldınız mı?		
2	Diş yüksekliğini hesaplayabildiniz mi?		
3	Devir sayısını hesaplayabildiniz mi?		
4	Programı tezgâh kontrol panelinde test ettiniz mi?		
5	Güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
6	Alt programlama mantığını kavrayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Performans testi sonucu “evet”, “hayır” cevaplarınızı değerlendiriniz. İşaretleme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız. Tamamı “evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bilgisayardan tezgâhlara tezgâhtan da bilgisayara program aktarabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizde bulunan sanayi kuruluşlarında kullanılan CNC tezgâhlarını araştırınız.
- İnternet sitelerinden CNC tezgâh üreten firmaları inceleyiniz.

2. BİLGİSAYARDAN TEZGÂHA TEZGÂHTAN BİLGİSAYARA PROGRAM AKTARMA

2.1.Bilgisayardan CNC Tornaya Program Aktarma

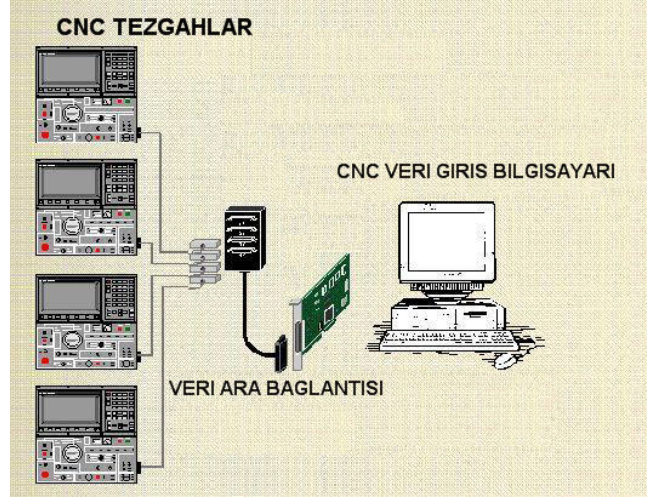
Yapılan CNC programı tezgâha kontrol panelinden girilebilir. Disket sürücü yardımı ile program tezgâha aktarılabilir. Tezgâh çalıştırılabilir. Bilgisayardan özel bir kablo yardımı ile tezgâha program aktarılır. Bilgisayardan CNC torna tezgâhına programı aktarmak için donanım olarak bir merkezi bilgisayar, DNC (Doğrudan Nümerik Kontrol veya Dağıtılmış Nümerik Kontrol) hub olarak adlandırılan seri port (port:veri aktarımı için RS232 kablo takılan bilgisayar veya tezgâh kablo giriştir) çoklayıcı ve tezgâh ile DNC hub arasındaki kablo bağlantılarının olması gerekmektedir.

Yazılım olarak ise merkezi bilgisayarda CNC programları veri tabanı mantığı ile tutan ve bunların yönetimini sağlayan ve her tezgâh ile olan iletişimi sağlayan protokolleri tutan bir yazılım gereklidir.

PC olarak tanımlanan bilgisayarda bütün CNC programları bulunduran ve yöneten program çalışır. DNC hub olarak tanımlanan donanım PC'nin seri portuna bağlanır ve üzerinde 8 adet RS232 port çıkışı vardır ve her bir port çıkışı bir CNC tezgâha özel kalitede, gürültüden etkilenmeyen kablolar (RS232) ile bağlanır.

Opsiyonel olarak merkezi bilgisayar olarak adlandırılan bilgisayar ile CAM (Computer Aided Manufacturing- Bilgisayar destekli üretim) sistemi arasında network

bağlantısı yapılarak CAM sisteminde hazırlanan CNC programlar doğrudan tezgâhlara yüklenebilir.



Şekil 2.1: Tezgaha veri aktarılması

2.2.CNC Tornadan Bilgisayara Program Aktarma

CNC torna tezgâhından bilgisayara veri aktarılırken disket sürücü destekli tezgâhlarda disket sürücü kullanılabilir. Ama büyük ölçüde karşılıklı veri transferinde DNC kullanılmaktadır.

Yazılım olarak ise merkezi bilgisayarda CNC programları veri tabanı mantığı ile tutan ve bunların yönetimini sağlayan ve her tezgâh ile olan iletişimi sağlayan protokolleri tutan bir yazılım gereklidir. Bu yazılım sayesinde tezgâhtan aktarılan program üzerinde işlemler yapılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Programı bilgisayara yazınız.	➤ Programı tezgâhın kontrol panelinde giriniz. ➤ Programı DNC yardımı ile bilgisayardan gönderiniz.
➤ Yazılan programı simülasyonda kontrol ediniz.	➤ Tezgâh kontrol panelinde programı test ediniz. ➤ Bilgisayar ortamında programı test ediniz.
➤ Aktarma programında gerekli ayarlamaları yapınız.	➤ Programı kontrol panelinde yazarken kesici boyu, kesici numaralandırılması gibi özellikleri ayarlayınız. ➤ Bilgisayar ortamında gerekli ayarlamaları yapınız.
➤ Kontrol edilen programı tezgâha aktarınız.	➤ Kontrol edilen programı tezgâha DNC yardımı ile aktarınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki doğru-yanlış seçenekli soruları cevaplayınız.

1. Tezgâha program aktarmak için disket sürücü kullanılabilir.
A)D B)Y
2. DNC tezgâha program aktarmak için kullanılır.
A)D B)Y
3. RS232 program iletmek için kullanılmamıştır.
A)D B)Y
4. RS232 kablolar gürültüsüz veri iletirler.
A)D B)Y
5. CAM bilgisayar destekli üretim anlamına gelir.
A)D B)Y

Cevap anahtarı modül sonundadır.

DEĞERLENDİRME

Cevabınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve yanlış veya yapamadığınız kısımları kontrol ediniz. Yanlış veya yapamadığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

CNC tezgah alarm mesajlarını anlayabilecek ve sorunları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizde bulunan sanayi kuruluşlarında kullanılan CNC tezgâhlarını araştırınız.
- İnternet sitelerinden CNC tezgâh üreten firmaları inceleyiniz.

3. BASİT CNC TEZGÂH ALARM MESAJLARINI ANLAMAK VE SORUNU GİDERME

3.1. CNC Tornada Alarm Mesajlarını Okumak ve Anlamak

CNC tezgâh ve sistemleri normal tezgâhlara oranla karmaşık bir yapıya sahiptir. Böyle bir yapıya sahip tezgâhlarda hata yapmamak için güvenlik önlemlerinin ileri seviyede alınması gerekir. CNC torna tezgâhı tamamen kapalıdır. İş bağlamak için sürgülü kapısı bulunmaktadır. Kapı kapanmadan tezgâh çalışmamaktadır. Böylelikle güvenlik sağlanmış olur. Programda ve ayarlarla ilgili meydana gelen hatalar şunlardır.

➤ Geometrik hatalar

Bu hatalar eksenel hareketlerle ilgilidir. Hareket ekseninin tanıtılmaması (G00 X100 Y8), hedef noktanın değerinin girilmemiş olması, işlenecek parçadaki ölçülerin düzgün alınmaması, ondalık değerlere dikkat edilmemesi bu hatalardandır. (G00 X10.5)

Hatalı komut satırı	Doğru komut satırı
G00 X100 Y8	G00 X100 Y80
G00 X10.5	G00 X105

Tablo 3.1: Geometrik hatalar

Burada tezgâh alarm vermez. Programcı test ederken hatayı fark edip düzeltmelidir.

➤ Teknolojik Hatalar

Programcının bir programın içerisinde yanlış CNC kodları kullanmasından kaynaklanan hatalardır. Kesicinin X, Y ve Z eksenel hareketleri dışındaki hatalardır. Ölçü sisteminin tanıtılmaması, tezgâh milinin döndürülmemesi, ilerleme değerinin girilmemiş olması bu hatalardan bazılarıdır.

Hatalı komut satırı	Doğru komut satırı
G101 X100 Y8	G01 X100 Y80
G96 M03;	G96 S120 M03;

Tablo 3.2: Teknolojik hatalar

➤ Ön Hazırlık (ayar) Hataları

Kesici takımlarla ilgili çap, boy, uç yarıçapı vb. bilgilerin kontrol ünitesine girilmesinde ya da program sıfır noktasının tezgâh üzerinde belirlenmesi aşamasında yapılan hatalardır. Eğer kesici takım bilgilerinde ya da program sıfır noktasının belirlenmesinde hata yapılırsa program hata verecektir.

3.2.CNC Tornada Oluşan Sorunu Gidermek

Geometrik hataların tespit edilmesi zordur. Program satırı arttıkça da iyice zorlaşır. Bu durumda program test aşamasında hatalı ise düzeltilmelidir. Teknolojik hataların düzeltilmesi kolaydır. Kontrol ünitesi hatalı satırı işleme sokmaz, hata mesajı verir. Bu tür hataları programcı test aşamasında iken düzeltebilir. Ancak kontrol ünitesinin düzeltemeyeceği teknolojik hatalarda vardır. Örneğin, saat yönünde dairesel hareket (G02) komutu yerine saat tersi yönünde dairesel hareket (G03) komutu kullanılabilir. Bu hata test aşamasında iken düzeltilmelidir.

Hata kodu	Anlamı	Hata kodu	Anlamı
2821	Program isminde hata var	2913	Hatalı M kodu
2845	Taret numarasında hata var	2918	Program sonu hatası
2846	Hatalı veri girişi	2919	İlerleme verisi hatası
2847	Tanımlanan profilin oluşması mümkün değil	2921	I parametre hatası
2871	Pah oluşturulamıyor	2922	J parametre hatası
2895	Pah yönü uygun değil	2923	K parametre hatası
2904	Geçersiz G kodu	2926	Geçersiz tezgâh devir sayısı
2905	Geçersiz M kodu	2928	Kesici tanıtmı hatası
2907	Blok numarasında hata var	2929	X ekseninde sayısal değeri yok
2909	Geçersiz karakter girilmiş	2931	Z ekseninde sayısal değeri yok
2910	Program adında fazla karakter var	2932	Eğrisel hareket için veri hatası
2911	Hatalı G kodu	2934	Köşe yuvarlatma yarıçap hatası

Tablo 3.3: Hata kodları ve anlamları

Bu hata kodları kullanılan tezgâha göre değişebilir. Tezgâhın kataloguna bakınız. Aynı zamanda iş parçasının emniyetli şekilde bağlanmadığı durumlarda ayna sıkılı değil mesajı gelir ve kullanıcı uyarılır. Tezgâh sistemi için gerekli olan basınçlı hava yetersiz olduğunda kullanıcı hem uyarı mesajı ile hem de yanıp sönen ışıkla uyarılır. Tezgâhın yağ seviyesi ve kesme sıvısı seviyesini kontrol ediniz. Seviyelerde düşüklük tespit edildiği zaman tezgâh kullanıcıyı uyaracaktır. Uyarılar dikkate alınmalıdır. Çok acil durumlarda tezgâh kontrol paneli üzerinde olan acil durdurma düğmesi kullanılır. Bu düğmeye basıldığı zaman tezgâhın tüm fonksiyonları durur.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Basit CNC tezgahlarında bulunan alarm seçeneklerini tanımlayınız<ul style="list-style-type: none">• Tezgahın yağ seviyesi alarmı• Tezgahın kesme sıvısı seviyesi alarmı	<ul style="list-style-type: none">➤ İşe başlamadan önce tezgahın yağ seviyesini kontrol ediniz.➤ Tezgahın kesme sıvısını kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Alarmları kaldırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Acil düğmesine basınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki doğru – yanlış seçenekli soruları cevaplayınız.

1. Geometrik hatalar sayısal verilerle ilgilidir.
A)D B)Y
2. İlerleme değeri teknolojik hatadır.
A)D B)Y
3. X7.5 olan bir değerin X75 yazılması teknolojik bir hatadır.
A)D B)Y
4. G kodunu yanlış yazmak ön hazırlık hatasıdır.
A)D B)Y
5. 2913 nolu hata kodu program sonu hata kodudur.
A)D B)Y

Cevap anahtarı modül sonundadır.

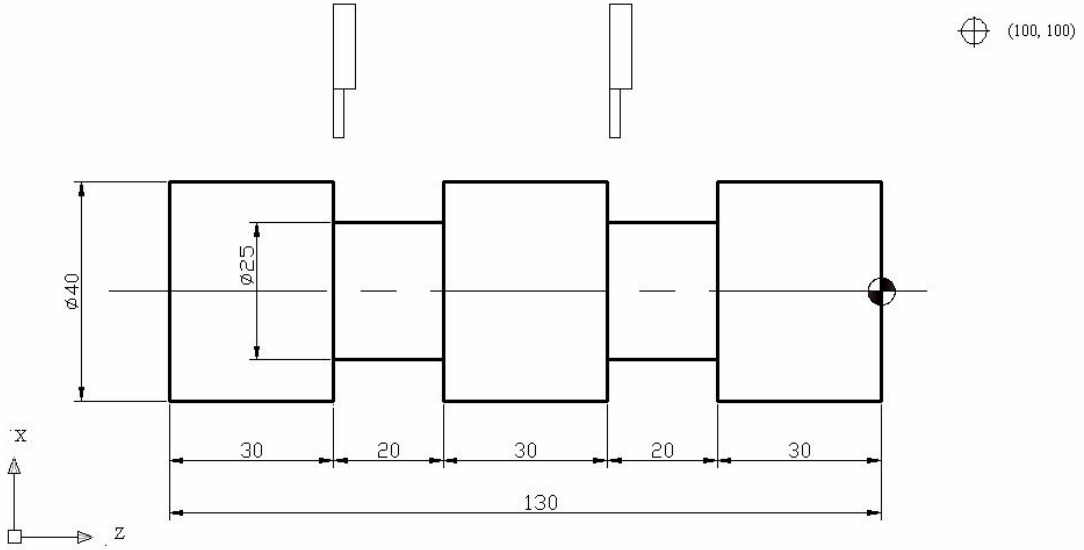
DEĞERLENDİRME

Cevabınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve yanlış veya yapamadığınız kısımları kontrol ediniz. Yanlış veya yapamadığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

Aşağıdaki ölçülere göre CNC programını yazınız. İki adet aynı ölçüde kanal işlenecektir.



Devir sayısı olarak 500dev./dak. alınız.

Aşağıdaki performans testi ile modülle kazandığınız yeterliliği ölçebilirsiniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Parçayı düzgün bağlayabildiniz mi?		
2	G00 kodunu kullanabildiniz mi?		
3	G01 kodunu kullanabildiniz mi?		
4	Koordinat değerlerini hesaplayabildiniz mi?		
5	Soğutma sıvısını kullandınız mı?		
6	İlerlemeyi hesaplayabildiniz mi?		
7	M98 kodunu kullanabildiniz mi?		
8	M99 kodunu kullanabildiniz mi?		
9	Tezgâh kontrol panelinde test ettiniz mi?		
10	Güvenlik kurallarına uydunuz mu?		

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile değerlendirme kriterlerini karşılaştırınız. Modülün değerlendirilmesi sonucunda eksik olduğunuz konuları yeniden tekrar ederek eksik bilgilerinizi tamamlayınız. Hayır, cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Kendinizi yeterli görüyorsanız bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki doğru-yanlış seçenekli soruları cevaplayınız.

1. Tezgâha program aktarmak için disket sürücü kullanılabilir.
A)D B)Y
2. M98 komutu alt programı sonlandırır.
A)D B)Y
3. M98 formatındaki L program numarasıdır.
A)D B)Y
4. Alt programlama aynı özelliklerden birden fazla olan işlemler için uygulanır.
A)D B)Y
5. G101 X50 Z12 F0.5; komut satırındaki G kodu hatası teknolojik bir hatadır.
A)D B)Y
6. Tezgâh kontrol panelinden program yazılamaz.
A)D B)Y

Cevap anahtarı modül sonundadır.

DEĞERLENDİRME

Cevabınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve yanlış veya yapamadığınız kısımları kontrol ediniz. Yanlış veya yapamadığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	B
4	B
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	B
4	A
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	B
4	B
5	B

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	B
4	A
5	A
6	B

KAYNAKLAR

- GÜLESİN, Mahmut, **CNC Torna ve Torna Tezgâhlarının Programlanması**, Ankara 1997.
- GÜLESİN, Mahmut. Abdulkadir GÜLLÜ,. Özkan AVCI,. Gökalp AKDOĞAN,. **CNC Torna ve Torna Tezgâhlarının Programlanması**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2005.
- BAĞCI, Özel. **CNC Teknik**, Melisa Matbaacılık, İstanbul, 2000.
- AKBAŞ, Ümit. **CNC Fanuc programlama**, yayınlanmamış GÜTEF lisans bitirme tezi, Ankara, 1998.
- ARSLAN, Hamit. **CNC Teknik**, Saray_Matbaacılık,_Ankara, 2003.
- ARSLAN, Hamit. **CNC Teknik**, MEB, İstanbul, 2004.
- Sanitaş A.Ş., **Fronteir-L Programlama Kitabı**, Şubat, 1995.
- GÜREL A. Hakkı, **Siemens ve Fanuc Kontrollü Torna Tezgâhları ve Programlanması**. Kosgeb, Ankara, 1998.