

CNC Programlama Metodları

Bu kısma kadar, temel CNC özelliklerinin iyi bir şekilde anlatılması amacıyla, yalnızca G-kodu seviyesinde olan manual programlama teknikleri üzerinde durduk.

Bu bölümde, CNC programlarının yaratılmasında kullanılan değişik metodlar üzerinde duracağız. Herhangi bir işyeri için hangi metodun daha uygun düşeceği konusunda her bir metod ile ilgili uygulamalar vereceğiz. Her ne kadar bu konuda mümkün olan en az yönlendirme yapsak da; en azından programlama alternatifleri hakkında karar verebilmek için, temel kriterleri anlamamız gerekir. Bu bölümde CNC programlarının oluşturulmasında kullanılan üç farklı metod üzerinde duracağız: Manual programlama, diyalog sistemli programlama ve CAM sistemi ile programlama. Hatırla tutulması gerekir ki; bu alternatiflerin hepsinin doğru olduğu gibi bir sonuca tüm işyerleri için varılamaz.

Manual Programlama

Önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, manual programlama belirli bir derecede sıkıcıdır. İtiraf etmek gerekir ki, manual programlama ile kullanılan kelime ve komutlar bir dereceye kadar sifrelidir. Buna mukabil, tüm CNC programcılarının, kullansalar da kullanmasalar da, manual programlamayı iyi bir şekilde anlamış olmaları gerekir.

Bunu aritmetik hesaplamaların hesap makinesi yerine elle yapılmasına benzetebiliriz. Matematik dersi veren hocalar, hesap makinesini kullanmadan evvel öğrencilerinin öncelikli olarak elle hesaplama konusuna hasır nesir olmalarını ısrar ederler. Öğrenci aritmetik hesapları elle nasıl hesaplayacağı yeteneğini kazandıktan sonra, hesaplama işlemini çabuklaştırmak için hesap makinesi kullanabilir.

Doğru uygulamalarda, manual programlama tekniği en iyi programlama alternatifi olabilir. Manual programlama tekniğini kullanan çok sayıda firma vardır. *Eğer sadece bir kaç tane takım tezgahı kullanılmakta ve firma tarafından yapılan iş oldukça basitse, iyi bir manual programcı, iyi bir CAM sistemi programcısının yapabileceği programların hepsini rahatlıkla programlayabilecektir.* Herhangi bir firmanın CNC tezgahları firmanın imal ettiği kısıtlı sayıdaki iş parçaları için kullandığını farzedelim. Firma için çok sayıda program yazmak yerine sadece bu parçaların programlanması yeterli olacaktır. *Manual programlama metodunun en iyi çözüm olarak sunulabileceği yerlerden bir tanesi de budur.*

CAM sistemi kullanılsa bile, programın kontrol edilmesi esnasında CAM programı ile elde edilen program çıktısındaki (G-kodları seviyesi) hataların düzenlenmesi gerekli olduğu durumlar olabilir. Aynı şekilde, ilk bir kaç parça işlendikten sonra CAM programı çıktısında (G-kod seviyesi) bir takım hareketlerin ve kodların düzenlenmesi ile programın optimize edilmesi gerekebilir. Eğer programcı çok az olan bu hataları düzeltmek için CAM sistemini kullanırsa, parçanın CAM ile işleme programının çıkartılması için bosa zaman harcanacaktır.

Diyalog Sistemli Programlama

Bu tip programlama son yıllarda oldukça popüler olmuştur. Diyalog sistemli programlama ile, program CNC tezgah üzerinde oluşturulur. Genel olarak konusursak, diyalog sistemli program grafik ve menü-bazlı fonksiyonlar vasıtasıyla oluşturulur. Program oluşturulurken programcı girdiği değişik değerlerin doğru olup olmadığını kontrol edebilme kabiliyetine sahip olacaktır. Programlama işlemi bittiginde, çoğu diyalog sistemli kontroller işleme operasyonu esnasında neler olacağını gösteren takım yolu grafik gösterimi fonksiyonuna sahiptir.

Diyalog sistemli kontroller, kontrol sistemi imalatçısından imalatçısına büyük farklılıklar gösterir. Esasen, çoğu durumlarda bunlar tek-amaçlı basit bir CAM sistemi gibi düşünülebilir. Diyalog sistemli programlama bu sayede, tek bir makina için parça programlarının oluşturulmasında elverişli olmaktadır. Diyalog sistemli programlama tekniğini kullanan kontrol sistemlerinin bazılarında, kısmen eski modellerde, programlama

İslemi sadece makinada yapılabilir. CAM sisteminde olduğu gibi başka bir programlama tekniği ile programlanma kabiliyetleri yoktur (masa başı programlama); bu özellikle kulaginiza küpe olsun. Bununla birlikte çoğu yeni kontrollerde, makina hem diyalog sistemi hem de G-kod sistemi ile çalışabilmektedir.

Diyalog Sistemin Uygulamaları

Diyalog sistemli kontrollerin kullanımı konusunda bir takım münakasalar olmuştur. *Bazı firmalar bunları hakkını verecek şekilde kullanırken, bazıları da bunların kullanımının bosa bir zaman harcamadan başka bir şey olmadığını düşünmektedirler.*

Genel olarak konusursak, CNC tezgahlarında çok az personelle çalışan ve çok sayıda iş parçası ile program yapma gereksinimi duyan firmalar diyalog sistemli kontrolleri kullanmakta ve memnun kalmaktadırlar. Bu çeşit bir işyerinde, CNC ile ilgili tüm işler tek bir kişiye yıkılabilmektedir. Çoğu imalat atelyelerinde, örneğin, CNC operatöründen takımlandırma işlemini, iş parçası tesbit ayarını yapması, programı hazırlaması, programı test edip optimize etmesi, ve programı çalıştırma gibi işlemlerin tamamını yapması istenmektedir. Bu tip bir atelyede, operatöre yardımcı olacak her şeyin üretim miktarını artıracak asıkardır. Manual programlamaya kıyasla diyalog sistemli kontroller operatörün programı hazırlaması için gerekli olan zamanı kısaltır.

Çoğu büyük firmalarda, CNC tezgahın mümkün olan en fazla zaman süresi boyunca çalışması istenir. Bu çeşit bir atelyede, CNC tezgahı devamlı çalışır halde tutmak için CNC tezgahlara program hazırlama v.b. gibi diğer işleri yapmada çok sayıda kiseden oluşan için takım kullanılır. Bu atelyede herhangi bir sebeple CNC tezgahın yatırılması bosa zaman harcamaya sekinde yorumlanır. CNC tezgahda iş devam etmekte iken, bir kişi bir sonraki iş için takımlandırma görevini yapabilir. Diğer bir kişi iş parçası tutturma aparatı ile uğrasabilir. Diğer bir kişi de programı yazıp kontrol edebilir. Bu durumda, operatöre sadece CNC tezgaha iş parçalarının yüklenmesi ve alınması gibi basit bir görev kalır. Makina bosta iken, destek takımı parça ayarı ile ilgili işlemleri yapmak suretiyle tezgahın bosta çalışma zamanını mümkün olan en az mertebeye indirir. Tasavvur edebileceğiniz gibi, bu çeşit bir firmada programların on-line-dogru(tezgah basında) olarak gerçekleştirilmesi, yani makinanın bosta yatırılması istenmez.

Diyalog sistemli kontrollerin uygun bir yatırım olup olmayacağı konusunda faydalı olabilecek diğer iki faktör daha vardır. İlki operatörün isten tatmin olmasıdır. Diyalog sistemli kontrolü kullanan kişi son derece motive edilmiş şekilde çalıştırılabilir. Bu kişinin firmanın başarısı üzerinde son derece büyük katkısı vardır. Diyalog sistemli kontrollerin küçük çaplı işyerlerinde neden bu kadar popüler olduğunun bir başka gerçeği budur. Küçük firmalarda, diyalog sistemi kullanarak program yapan kişi, firmanın başarısında büyük bir katkıya sahiptir.

Diyalog sistemli kontrollerin uygun bir yatırım olup olmayacağını etkileyen bir başka faktör de, farklı tipteki iş parçalarının programlanabilmesidir. Eger kısıtlı sayıda iş parçası programı yapılacak işe, diyalog sistemli programlama en iyi programlama alternatifi olarak düşünülemez.

CAM Sistemi Programlama

CAM sistemleri manual programlamaya oranla, çok daha kompleks ve karmasık CNC programlarının hazırlanmasına imkan tanır ve çok popülerdirler. Genel olarak konusursak, CAM sistemi programcıya üç ana alan üzerinde faydalı olur. Programcının matematiksel hesaplamaları yapması gereksinimini ortadan kaldırır, aynı temel dille çok farklı tipteki iş parçalarının programlanmasının kolayca programlanmasına yardımcı olur, ve bazı temel işleme pratiği fonksiyonlarına katkıda bulunur.

Cam sistemi ile, CNC programının hazırlanması için programcının bir bilgisayara sahip olması gerekir. Bilgisayar manual programlamada olduğu gibi G-kodu seviyesinde programı üretir. Bitirildiğinde program CNC tezgaha transfer edilecektir.

CAM sistemleri word address (kelime adresli) ve grafik bazlı olmak üzere iki temel kategoride toplanırlar. Kelime adresli CAM sistemlerinde BASIC, C ve başka bir tipteki bilgisayar programlama diline benzer yapıdaki bir programlama dili vasıtasıyla program hazırlanır. Bu CAM sistemleri programın G-kodlarına

benzer yapıda hazırlanmasını gerekli kılar. Çoğu güçlü CAM sistemleri kelime adres formatlı olmasına karşın, kullanımları da oldukça zordur.

Grafik CAM sistemleri yaygın olarak grafik bazlı diyaloglarla programlanırlar. Programlama işlemi esasında programcı her bir detayı gözle gözlemlene kabiliyetine sahiptir. Genel olarak konusarsak, bu grafik CAM sistemlerinde çalışmanın kelime tipi CAM sistemlerine göre daha kolay olmasına yardımcı olmaktadır.

CAM Sistemi Programlamanın Adımları

Her ne kadar CAM sistemleri dramatik bir yapıda sistemden sisteme değişime gösterebilirler de, bunların aşağı yukarı hepsinde aynı olan üç temel adım vardır. İlk olarak programcının bazı genel bilgileri vermesine gereksinimi vardır. İkinci olarak, iş parçası geometrisinin tanımlanıp iş parçası şekliyle uyumlu olacak şekilde kırılması(Trim-kırma) gerekir. Üçüncü olarak işleme operasyonlarının tanımlanması gerekir.

Genel Bilgiler

Bu kademede programcıya gerekli olan bilgiler parça ismi, parça numarası, tarih, ve program parça numarası gibi dökümantal bilgilerdir. Bu kısımda ayrıyeten işlenecek olan iş parçasına ait kaba malzeme boyutlarının da belirtilmesi gereklidir.

İş Parçasının Modellenmesi ve Kırılması

Cam programındaki iş parçası şeklinin tanımlanması için, program içine monte edilmiş olan modelleme teknikleri kullanılır.

İş parçası geometrisi tanımlandıktan sonra, iş parçasının işlenecek olan kısımlarının belirtilebilmesi için, işleme operasyonunda kullanılmayan diğer kısımlarının kırılması gereklidir.

İş Parçası Modelinin Yaratılmadan Geçilmesi

Çoğu CAM programları, CAD programlarında tanımlanan geometrinin CAM sistemlerine aktarılması(Import) özelliğine sahiptir. Bu opsiyon, özellikle son derece komplike olan parçalarda faydalıdır. Böylece CAM programında iş parçası geometrisinin tanımlanmasına ve işlenecek olan kısımların kırılmasına gerek yoktur. Buna rağmen işlenecek olan iş parçası kısımları, CAD programından transfer edilmek istendiği durumlarda; aşağıda belirtilen hususlara son derece dikkat etmek gereklidir:

İlk olarak, CAD sisteminde modellenmiş olan iş parçasının bire-bir ölçekte çizilmiş olması gereklidir. CAD programı ile çalışan tasarımcıların, tasarladıkları parçaların printer çıktısını bir an önce almak için; mümkün olan en kısa zamanda parçayı tasarlayıp işlemi tamamlama gibi bir huyları vardır. Tabii ki bu tür bir acelecilik iş parçası modelinin CAD programından transferi sırasında, oldukça pahalıya patlar. Örneğin; iş parçasında 0.127 mm'lik bir kademe var kabul edelim. Tasarımcılar bu tür bir kademenin printer çıktısı üzerinde görülmeyeceğini bilirler. Bu durumda bu kademenin printer çıktısında görüntülenmesi için, 0.127 mm'lik kademeyi 1.270 mm şeklinde ölçülendirirler. Bu tür bir hatayla modellenmiş olan parça, CAM programına transfer edildiğinde, iş parçası gerçekte istenen ölçülerde olmayacak ve CAM sistemi elde edilen program çıktısı da yanlış olacaktır.

İkinci olarak, CAM sistemi programcısı CAD sisteminde elde edilen parçanın belirli bir kısmını kullanarak işleme programını oluşturur. CAD programında tasarlanmış olan iş parçası modelinin tamamı, CAM programına transfer edilirse, CAM programında iş parçasına ait işlenecek kısımların belirtilebilmesi için, iş parçası modelinde, kırma, uzatma v.s. gibi oldukça zaman alıcı ek işlemlerin CAM programında yapılmasına gerek kalır. Çoğu CAM programı, CAD programından transfer edilen iş parçası modelinin,

islemde kullanılacak olan kısımlarını seçmek için özellikler sunsa da; bunu yapmak oldukça büyük zaman almaktadır.

Üçüncü olarak, CAD programı ile parça tasarımı yapan personel, CAM programında hayati önem arzeden iş parçası sıfır noktasına çok az ilgi gösterir. CAD tasarımında iş parçası modelinin referans noktası olarak modelin en alt kösesi seçilmiş olabilir. Böyle bir durumda, CAD programında modellenen iş parçasının ait işlenecek kısımlar, CAM programına transfer edildiğinde, iş parçası sıfır noktasının değiştirilmesi gerebilir.

Dördüncü olarak çoğu CAM programları, iş parçası modeline ait geometrinin belirli bir formatta tanımlanmasını beklerler. Örneğin Torna için kullanılan CAM programlarında, vida açma işleminin CAM programında yapılabilmesi için, vida işleminin olduğu iş parçası kısımlarının, CAM programının kullanacağı formatta tanımlanması gereklidir. Bu durumda bu tür özel kısımların, CAM programında tekrar tanımlanması gerekebilir.

Bu sebepler dolayısıyla, çoğu CAM programı kullanıcıları bazen, CAD programından iş parçasının işlenecek olan kısımlarına ait modelin transfer edilmesi yerine, modelin CAM programı ile tanımlanmasının daha uygun olacağını hissederler. İş parçaları komplike ve tanımlanması daha zor hale geldikçe, (özellikle 3 boyutlu işlemlerde) CAD programından iş parçası model geometrisinin transfer edilmesi daha büyük önem arzeder.

Isleme Operasyonlarını Tanımlama

CAM sistemi programlamanın dördüncü adımında, programcı CAM sistemine iş parçasının nasıl işleneceğini bildirir. *CAM sistemleri bu işlemin nasıl yapılacağı konusunda çok büyük farklılıklar gösterirler.*

Bu kademe esnasında, genel olarak takım yolu simülasyonu ile işleme operasyonunda kullanılacak olan takımın nasıl işlemler yapacağı grafiksel olarak gözlemlenebilir. *Programın takım tezgahında işlenmeden önce, ne tip operasyonların yapıldığını gösterme kabiliyeti grafik CAM sistemlerinin ana üstünlüğüdür.* Tüm operasyonlar tamamlandıktan sonra, işleme programının G-kod çıktısını almak için komut verilir.

Programların Kaydedilmesi ve Tekrar Yüklenmesine Ne Dersiniz?

CNC program ne şekilde hazırlanırsa hazırlansın, tekrarlı işler ile uğraşan firmalar programların kaydedilmesi ve tekrar yüklenmesi gereksinimine ihtiyaç duyarlar (hatta tek bir iş ile çalışan CNC tezgahında dahi, makinede oluşacak bir takım problemlerden kaçınmak için tezgah programlarının kaydedilmesi gereksinimi duyulur). Kuskusuz program CNC tezgahta kontrol edildikten sonra, kullanıcı ileriki kullanımlar için programı bu doğru hali ile saklama gereksinimi duyar. Bu işlem çok farklı tipte yapılabilir.

Programların kaydedilmesinde ve tekrar yüklenmesinde kullanılan cihazlar magnetik kaset teyp okuyucu, kağıt teyp okuyucular/yazıcılar, taşınabilir floppy disket sürücüler, RAM cihazları, notebook ve laptop bilgisayarlar, masa üstü bilgisayarlar gibi çok çeşitlidir. Buna rağmen, en popüler olanı personel bilgisayarlardır. Şimdi bunların program transferinde nasıl kullanılabileceğine kısa bir göz atalım.

Günümüzün CNC kontrollerinin hemen hemen tamamı RS-232 seri haberleşme portuna sahiptir. Aynı şekilde personel bilgisayarların hepsi de seri haberleşme portuna sahiptir. Bilgisayar ile CNC'yi uygun bir kablo kullanarak bağlamak suretiyle, CNC programlar tezgahtan bilgisayara ve bilgisayardan tezgaha aktarılabilir. Buna rağmen bu aktarım işleminin yerine getirilebilmesi için bilgisayarda bu aktarım işlemini yerine getiren bir yazılım programına gereksinim duyulur. Çoğu CAM sistemlerinin bu haberleşme programını temin ettikleri akıldaki tutulmalıdır. Ek olarak bu haberleşme işlemini yerine getiren yazılım programları "DNC Programları" olarak adlandırılır.