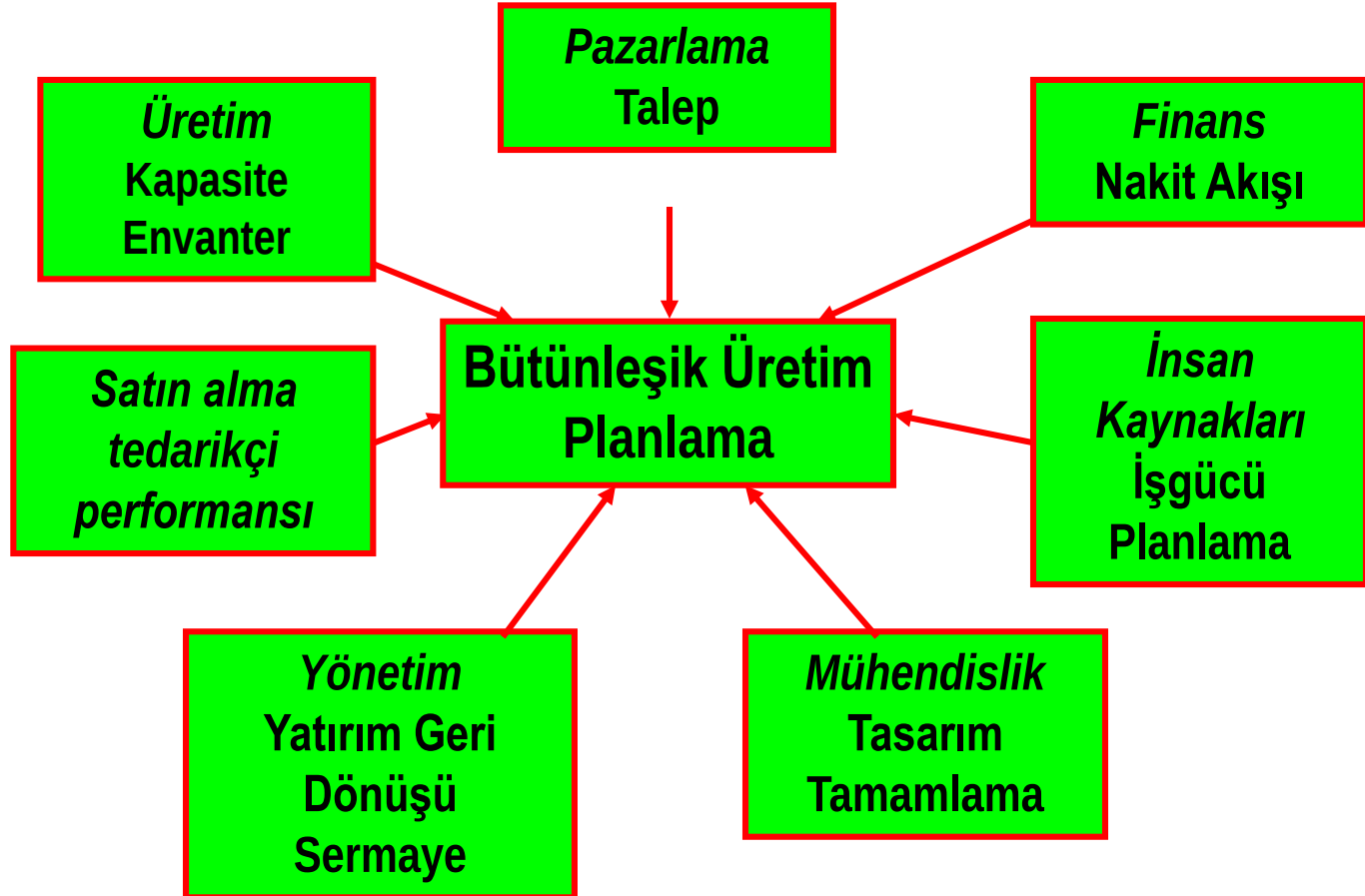


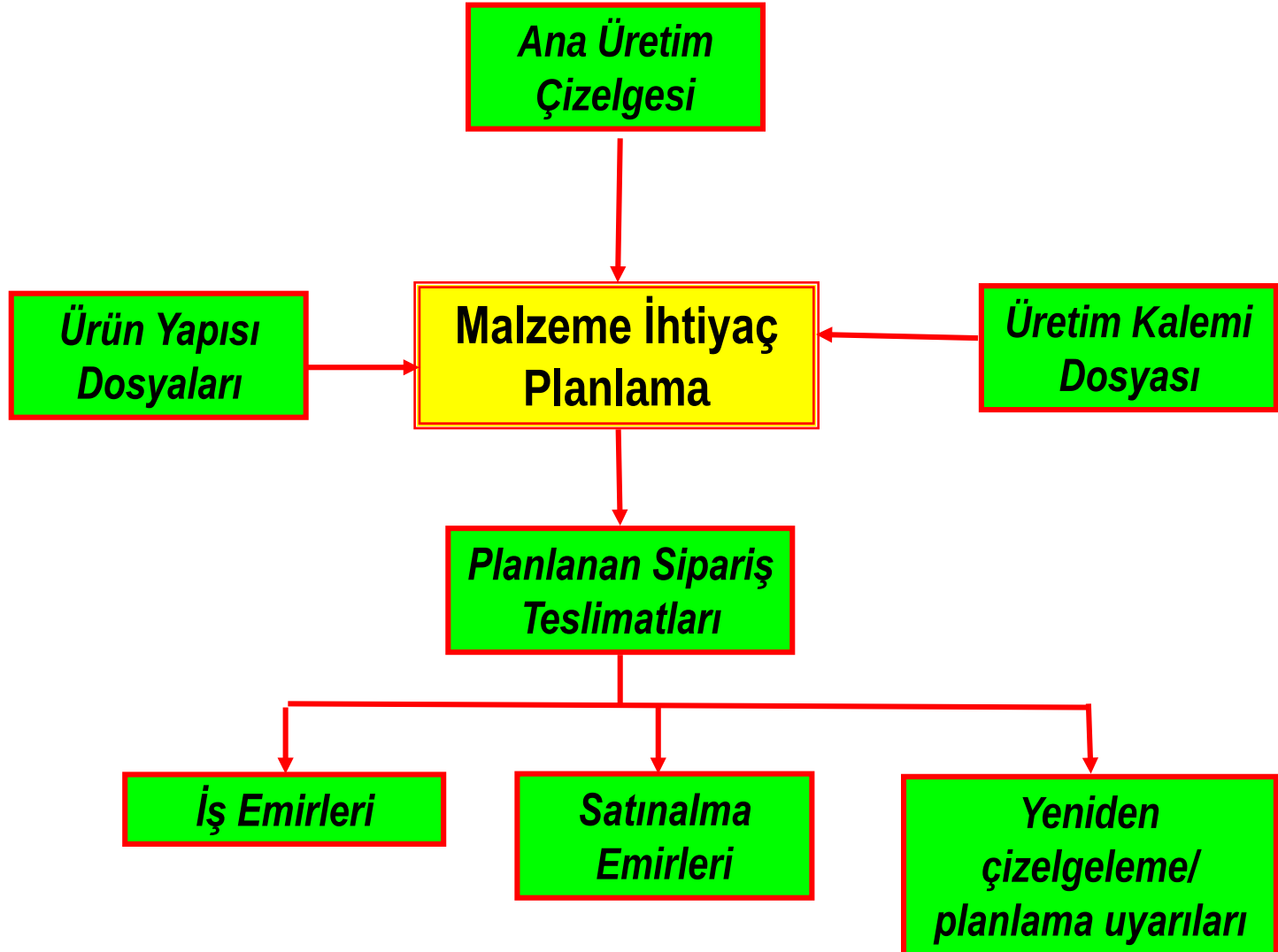
Üretim Sistemleri Planlaması ve Yönetimi

Malzeme İhtiyaç Planlama
(MİP)

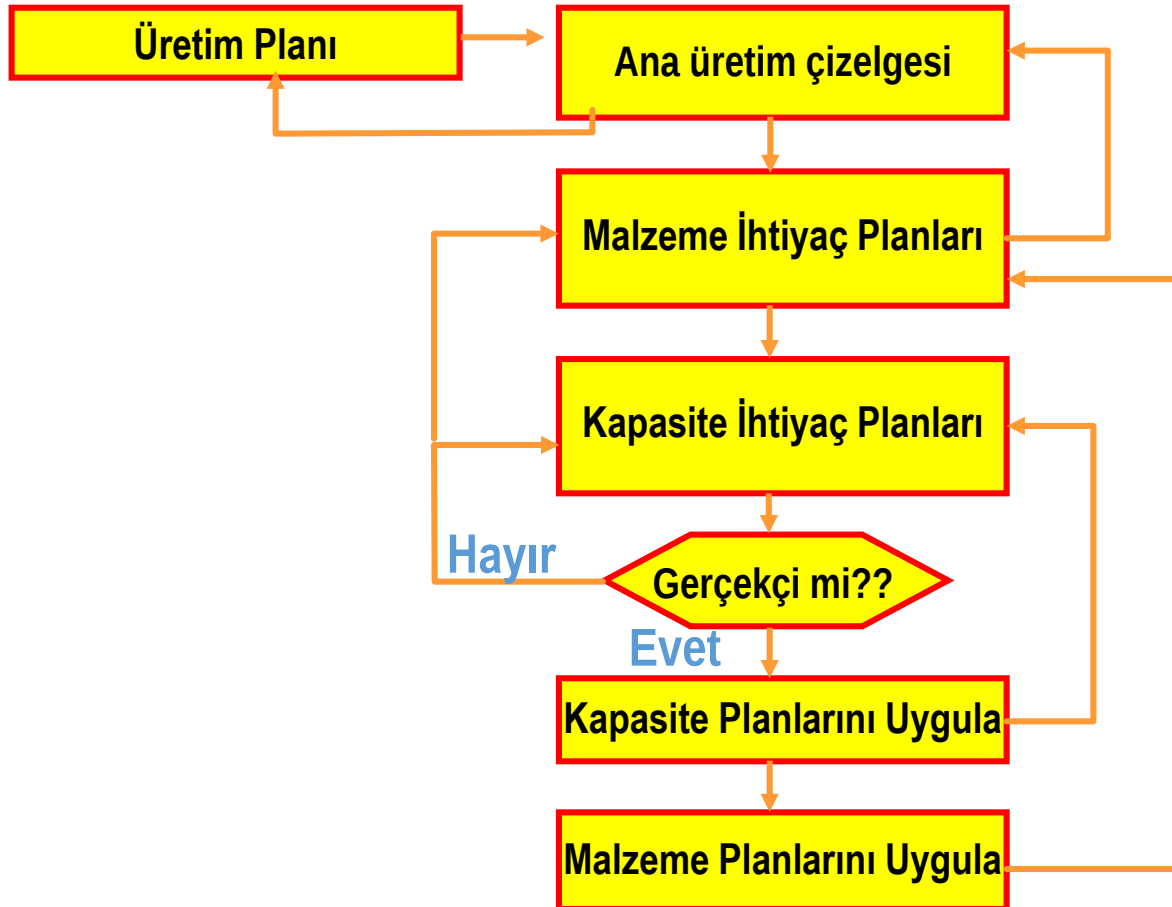
Üretim Planlarının Girdisi



Malzeme İhtiyaç Planlamanın Girdileri



Planlama Süreci



Malzeme İhtiyaç Planlama

Bağımsız Talebe Karşı Bağımlı Talep

Ürüne ait talep başka bir ürüne ait taleple ilişkili ise bu ürüne ait talep bağımlı taleptir.

Herhangi bir ürünle ilgili olarak bu ürünün tüm bileşenleri bağımlı taleptir.

İhtiyaçlar bilindiğinde bağımlı modeller Ekonomik Sipariş Miktarı Modellerine (EOQ) modellerine tercih edilirler.

Tüm bileşen parçalar, alt montaj parçaları için bağımlılık mevcut ise öncelikle AÜÇ bilinir.

Üretim ortamında kullanılan bağımlı teknik MiP olarak tanımlanır.

Bağımlı Talepli Stok Modellerinin Etkin Kullanımı için Girdiler

- 1- Ana üretim çizelgesi
(ne, ne zaman yapılacak)
2. Spesifikasyonlar veya malzeme listesi (Ürün ağacı)
(ürün için gereken malzeme ve parçalar)
- 3- Stok durumu
(stok ne kadar)
- 4- Teslim edilmemiş satın alma siparişleri
(dışarıdan neler sipariş edilecek)
- 5- Tedarik zamanları
(çeşitli bileşenlerin temin edilmesi ne kadar süre alır)

Ana Üretim Çizelgesi (AÜÇ)

- Neyin ne zaman yapılacağını belirtir .
(nihai ürünlerin miktar ve zamanını)
- Bu çizelge üretim planına göre olmalıdır.
Üretim planı çıktılarını, seviyelerini kabaca tespit eder.
(örneğin ürün ailelerini, standart saatleri)
- Bu plan aynı zamanda çeşitli farklı girdileri de kapsar. Örneğin
finansal planlar, müşteri talepleri, mühendislik yetenekleri,
işgücü mevcudiyeti, stok dalgalanmaları, tedarik performansı
gibi.

Bu girdilerin her biri bir şekilde üretim planına katkı sağlar.

Ana üretim çizelgesi

AÜÇ' si üretilecek olan ürünü ifade eder. Talep tahmini değildir.

AÜÇ aşağıdaki durumlarda tanımlanır:

1. Siparişe göre üretim yapan atölye tipi üretim firmasında **müşteri siparişi** için,
2. Tekrarlamalı üretim yapan (siparişe veya tahmine göre) bir firma için **modüller** için,
3. Stok için sürekli üretim yapan bir firmada **nihai kalemler** için.

Malzeme Listesi / Ürün Ağacı

- Ürünü yapmak için ihtiyaç duyulan bileşen ve miktarların listesi

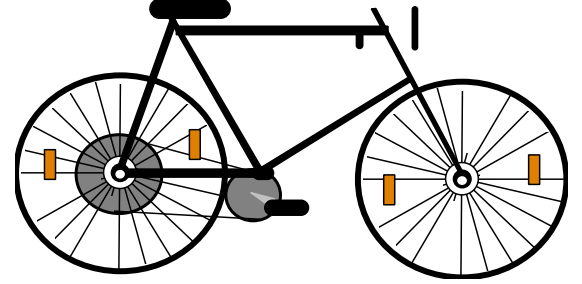
Bir ürünü yapmak için gereken bileşenlerin, içeriklerin ve malzeme miktarının bir listesidir. Ürüne ilişkin malzeme listesi ürün ağacı ile sağlanır.

- Ürün ağaçlarının oluşturulması
 - Ebeveynler/ Üst Seviye: verilen seviyenin yukarısındaki kalemler
 - Çocuk /Alt seviyesi: verilen seviyenin altındaki kalemler
- Düşük seviye kodlamayı göstermek
 - Ürün ağacında en alt seviyedeki kalem
 - En üst seviye 0; takip eden seviye 1 vb.

Malzeme Listesi

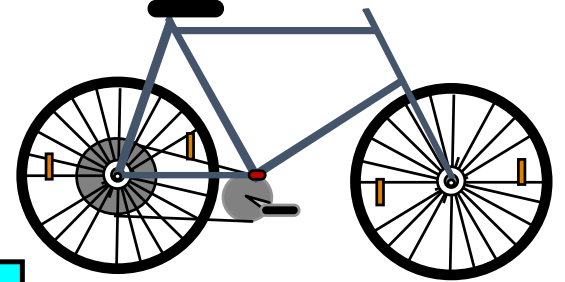
Ürün Ağacı

Bisiklet(1)
P/N 1000



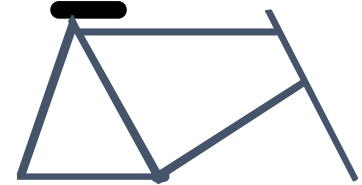
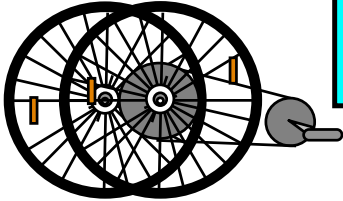
Kol Barları(1)
P/N 1001

Çerçeve montajı (1)
P/N 1002



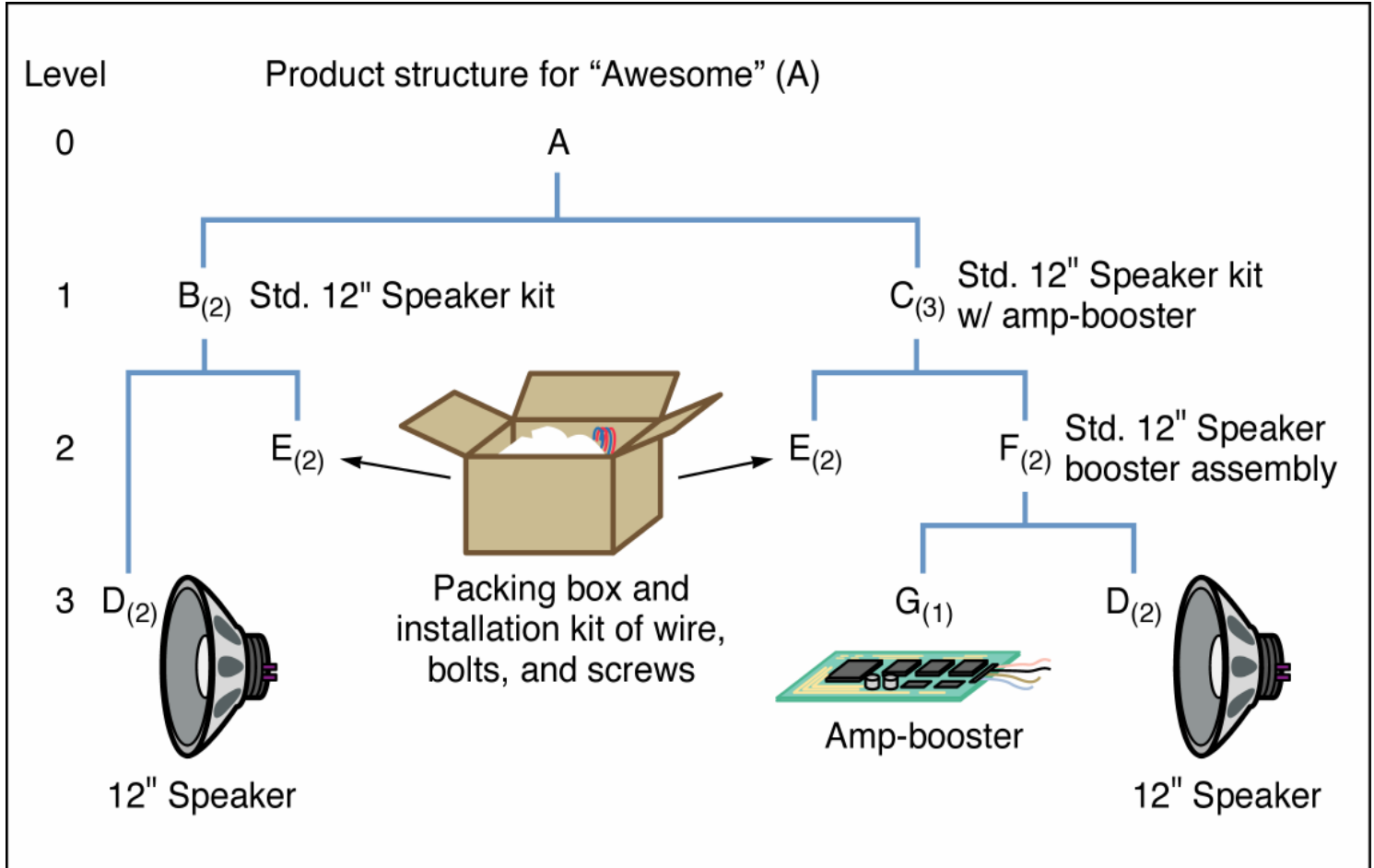
Jantlar (2)
P/N 1003

Çerçeve(1)
P/N 1004



Örnek

Bir A ürünü için ürün ağacı verilmiştir. A ürünü B ve C kalemlerinden oluşur. Herhangi bir seviyede yukarıda yer alan kalemler ebeveynler alt seviyedeki kalemler ise bileşenler veya çocuklar olarak tanımlanır.



Örnek-devam

Ürün ağacı geliştirildikten sonra örneğin 50 birim A ürünü siparişini karşılayabilmek için her bir kalemde kaç birime ihtiyaç duyulacağı hesaplanabilir:

B parçası için: $2 \times A' \text{ nin sayısı} = (2)(50) = 100$

C parçası için: $3 \times A' \text{ nin sayısı} = (3)(50) = 150$

D parçası için: $2 \times B' \text{ nin sayısı} + 2 \times F' \text{ in sayısı} =$
 $(2)(100) + 2(300) = 800$

E parçası için = $2 \times B' \text{ nin say.} + 2 \times C' \text{ nin say.} =$
 $2 (100) + 2 (150) = 500$

Örnek-devam

F parçası için = $2 \times C \text{ 'nin sayısı} = 2 (150) = 300$

G parçası için = $1 \times F \text{ 'nin sayısı} = (1) (300) = 300$

Böylece 50 birim A için;

100 birim B'ye ,150 birim C'ye, 800 birim D

500 birim E, 300 birim F ve

300 birim G kalemine ihtiyaç olacaktır.

Tablo: 8. Haftada 50 adet A birimine sahip olmak için her bir kalemin üretiminin ne zaman başlayıp sona ereceği MİP’ le belirlenir.

TABLE 14.3 ■ Gross Material Requirements Plan for 50 Awesome Speaker Kits (As)

	Week								LEAD TIME
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A. Required date								50	
Order release date							50		1 week
B. Required date							100		
Order release date					100				2 weeks
C. Required date							150		
Order release date						150			1 week
D. Required date					200				
Order release date				200					1 week
E. Required date					200	300			
Order release date			200	300					2 weeks
F. Required date						300			
Order release date			300						3 weeks
D. Required date			600						
Order release date		600							1 week
G. Required date			300						
Order release date	300								2 weeks

You can interpret the gross material requirements shown in Table 14.3 as follows: If you want 50 units of A at week 8, you must start assembling A in week 7. Thus, in week 7, you will need 100 units of B and 150 units of C. These two items take 2 weeks and 1 week, respectively, to produce. Production of B, therefore, should start in week 5, and production of C should start in week 6 (lead time subtracted from the required date for these items). Working backward, we can perform the same computations for all of the other items. The material requirements plan shows when production of each item should begin and end in order to have 50 units of A at week 8.

Özel ürün ağaçları

Malzeme listelerinden sadece ihtiyaçları belirlemek için yararlanılmaz aynı zamanda maliyet tahminlerinde de yararlıdır. Kullanılan diğer tip malzeme listeleri:

- **Modüler Ürün ağaçları**
 - Modüller, stok için ve montaj için kullanılan bileşenlerdir
- **Planlama ürün ağaçları**
 - Sanal ebeveyn atamak için kullanılır
 - Çizelgelenecek kalem sayısını azaltır
- **Fantom (Hayalet Ürün) ürün ağaçları**
 - geçici olarak mevcut alt takımları için kullanılır

Özel ürün ağaçları

- Modüler satılacak olan parçalar final ürün değildir. Ancak üretilen bileşenlerdir. Modüller için yapılan malzeme listeleri final ürünün bir bölümü olarak değil bazen modüler olarak düzenlenir.
- Planlama listeleri, malzeme listesine sanal bir aile atamak için bu planlama listeleri oluşturulur. Bu listeler bir grup alt montaj istendiğinde çizelgelenecek kalemlerin sayısını azaltmak için kullanılır.

Doğru stok kayıtları

- Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde iyi stok yönetimi mutlak gereklidir. Eğer bu tür kayıtlara ilişkin % 99 doğruluk yok ise MİP çalışmaz.

Satın alma siparişleri

- Siparişlerin satın alınmasında doğru bilginin, ürün satın alma yönetimi ve stok kontrol bölümü vasıtası ile mevcut olması gerekir.
- Satın alma siparişleri gerçekleştiğinde bu siparişlere ait kayıtların, bunlara ait çizelgelenen dağıtım tarihlerinin üretim personelinde mevcut olması gerekir.
- Doğru satın alma verileri ile yöneticiler iyi üretim planları hazırlayıp etkin bir şekilde MİP sistemini uygulayabilir.

Tedarik zamanları

Yöneticiler öncelikle ürünlere ne zaman ihtiyaçları olacağını belirlemelidir.

Bir kaleme sahip olmak için (yani satın almak, üretmek, veya monte etmek) gereken zaman tedarik zamanı olarak bilinir.

İmal edilen bir kalem için tedarik zamanı içinde taşıma, hazırlık, montaj veya üretim koşturma zamanları dahil olur.

Tedarik zamanları

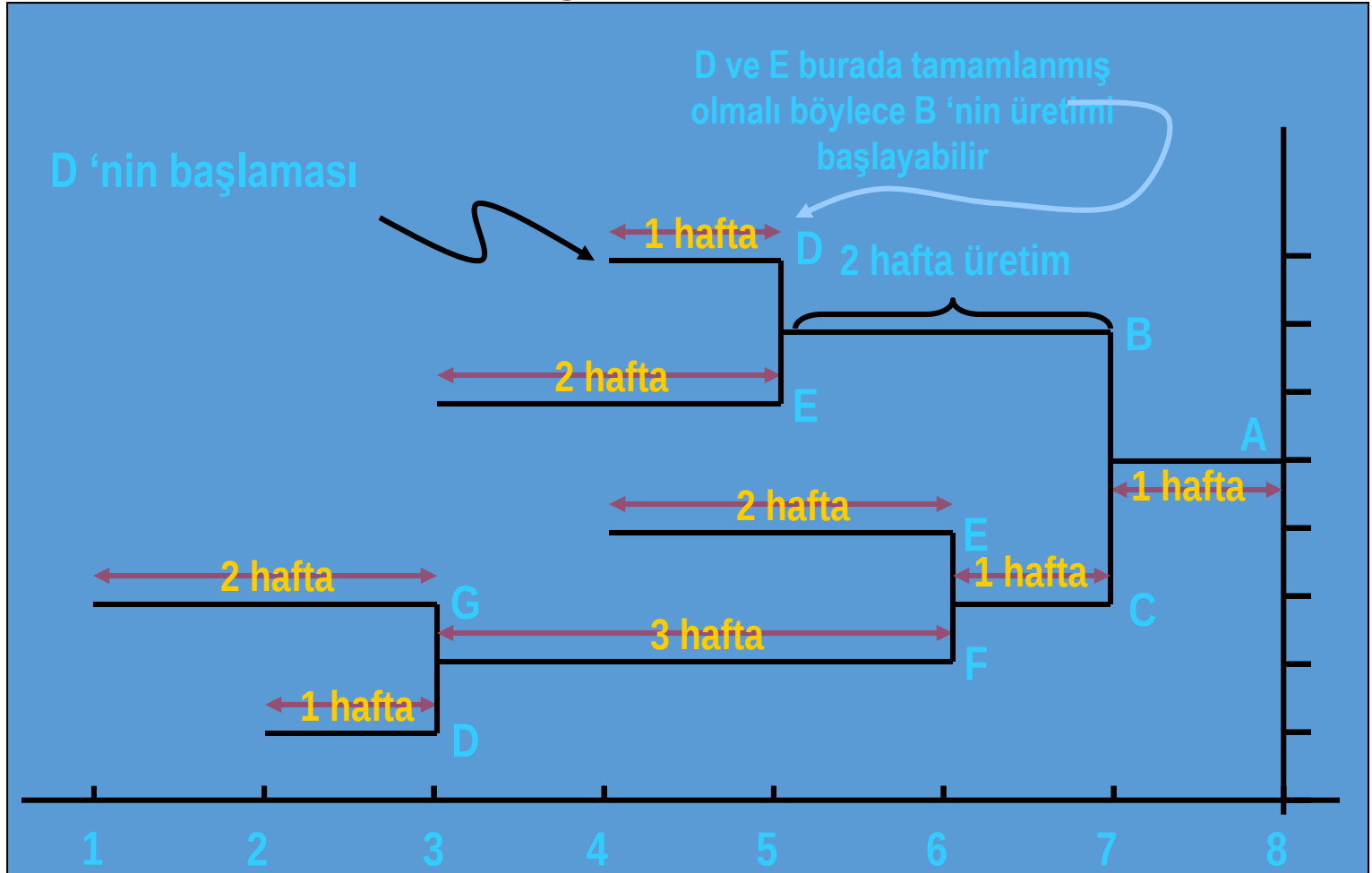
Satın alınacak bir kalem için tedarik zamanları içinde bir sipariş için ihtiyacın tanımlanması ile üretim için mevcut olması arasında geçen zaman olarak tanımlanır.

Verilecek örnekte ürün ağacına tedarik zamanları ilave edildiğinde zaman fazla ürün ağacına sahip oluruz.

<u>Bileşen</u>	<u>Tedarik süresi</u>
----------------	-----------------------

A	1 hafta
B	2 hafta
C	1 hafta
D	1 hafta
E	2 hafta
F	3 hafta
E	2 hafta

Zaman fazlı ürün ağacı



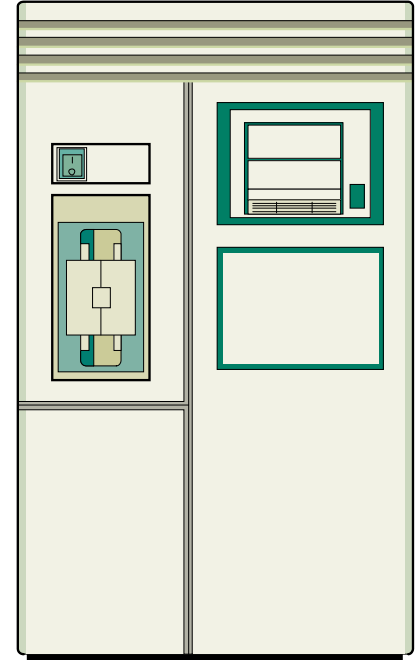
Malzeme İhtiyaç Planlama (MİP)

- İmalat Bilgisayar Bilgi Sistemi
- Bağımlı talep kalemlerinin miktar ve zamanlamasını belirler



MİP İhtiyaçları

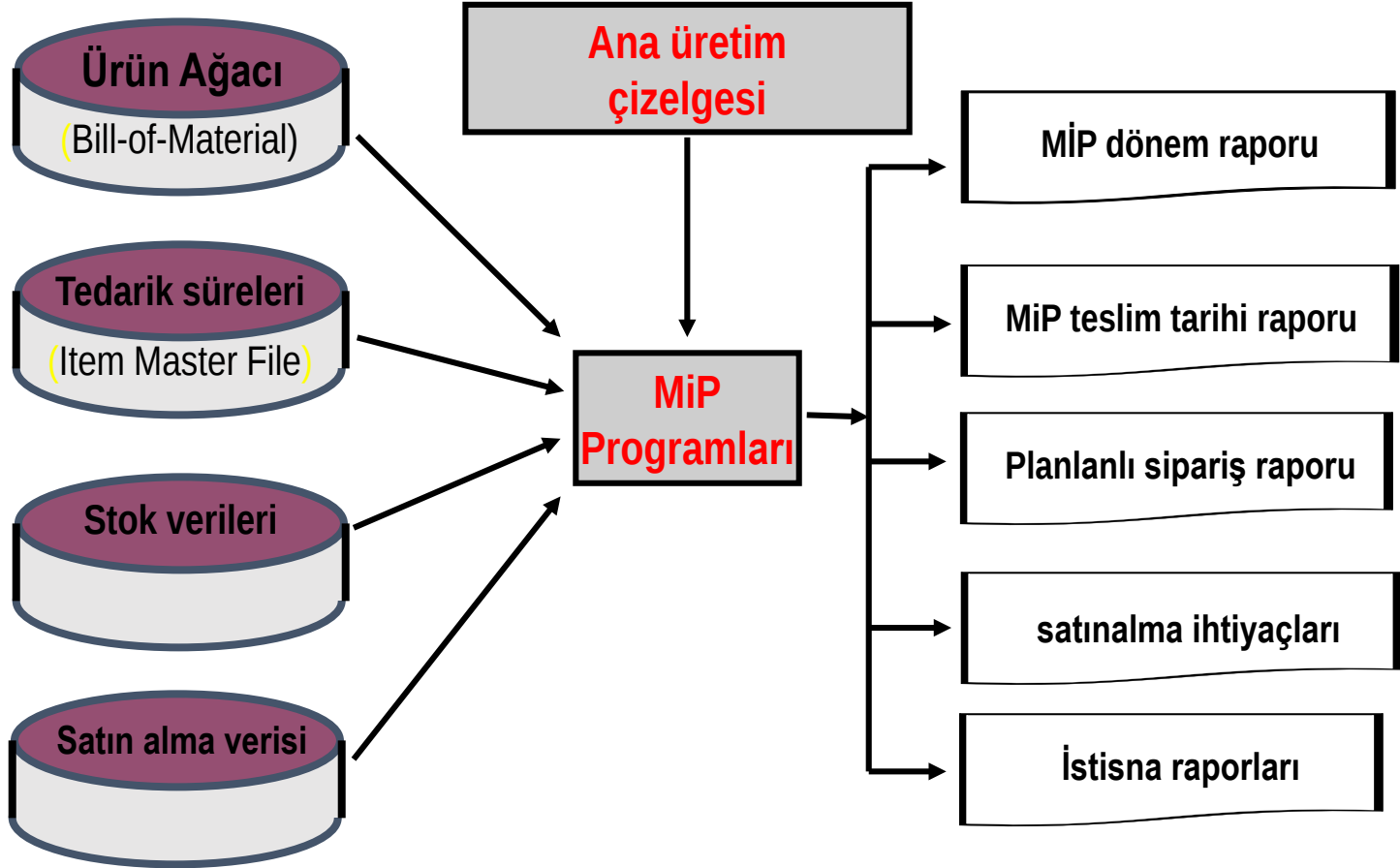
- Bilgisayar Sistemi
- Özellikle ayırık ürünler
- Doğru malzeme listesi
- Doğru Stok Durumu
 - Stok doğruluğu % 99
- Durağan tedarik zamanları



MİP Yararları

- Dağıtım çizelgelerinin karşılanması dolayısıyla artan müşteri memnuniyeti
- Pazar değişimlerine daha hızlı cevap
- Gelişen işgücü & ekipman kullanımı
- Daha iyi stok planlama & çizelgeleme
- Müşteri hizmetini azaltmaksızın azalan stok seviyeleri

MiP Sisteminin Yapısı



MİP Sisteminin Yapısı

- MİP sistemlerinin bir çoğu bilgisayar destekli olmasına karşın MİP yöntemi elle düzgün bir şekilde yapılabilir.
- Ana üretim çizelgesi, malzeme listesi, stok ve satın alma kayıtları ve her kalem için tedarik süreleri MİP sisteminin girdileridir.
- Öncelikle bu girdilerin mevcut ve doğru olması gerekir.
- Takip eden adımda brüt malzeme ihtiyaçları kurulur.

MİP Sisteminin Yapısı

- Brüt MİP, ana üretim çizelgesini ve zaman fazlı çizelgeyi birleştirir.
- Şayet bir kaleme ait elde stok yok ise tedarikçiye sipariş verilmesi gerekir veya belirtilen tarihe kadar nihai ürün talebini karşılamak için parçanın üretimi başlatılır.

Takiben verilecek örnekte brüt malzeme ihtiyaçlarını göz önüne alındı. Hiç stok olmadığı varsayıldı. Elde stok olduğunda net ihtiyaç planı çıkartılmalıdır.

Eğer A ürünü için brüt ihtiyaç 100 adet ve elde 20 adet ürün var ise A için net ihtiyaç 80 birimdir.

Net malzeme ihtiyaç planında brüt ihtiyaçlar, eldeki stok, net ihtiyaçlar, planlanan sipariş girişi, verilen siparişler her kalem için yer alır.

A ürünü ile başlanır ve bileşenlere doğru geri çalıştırılır.

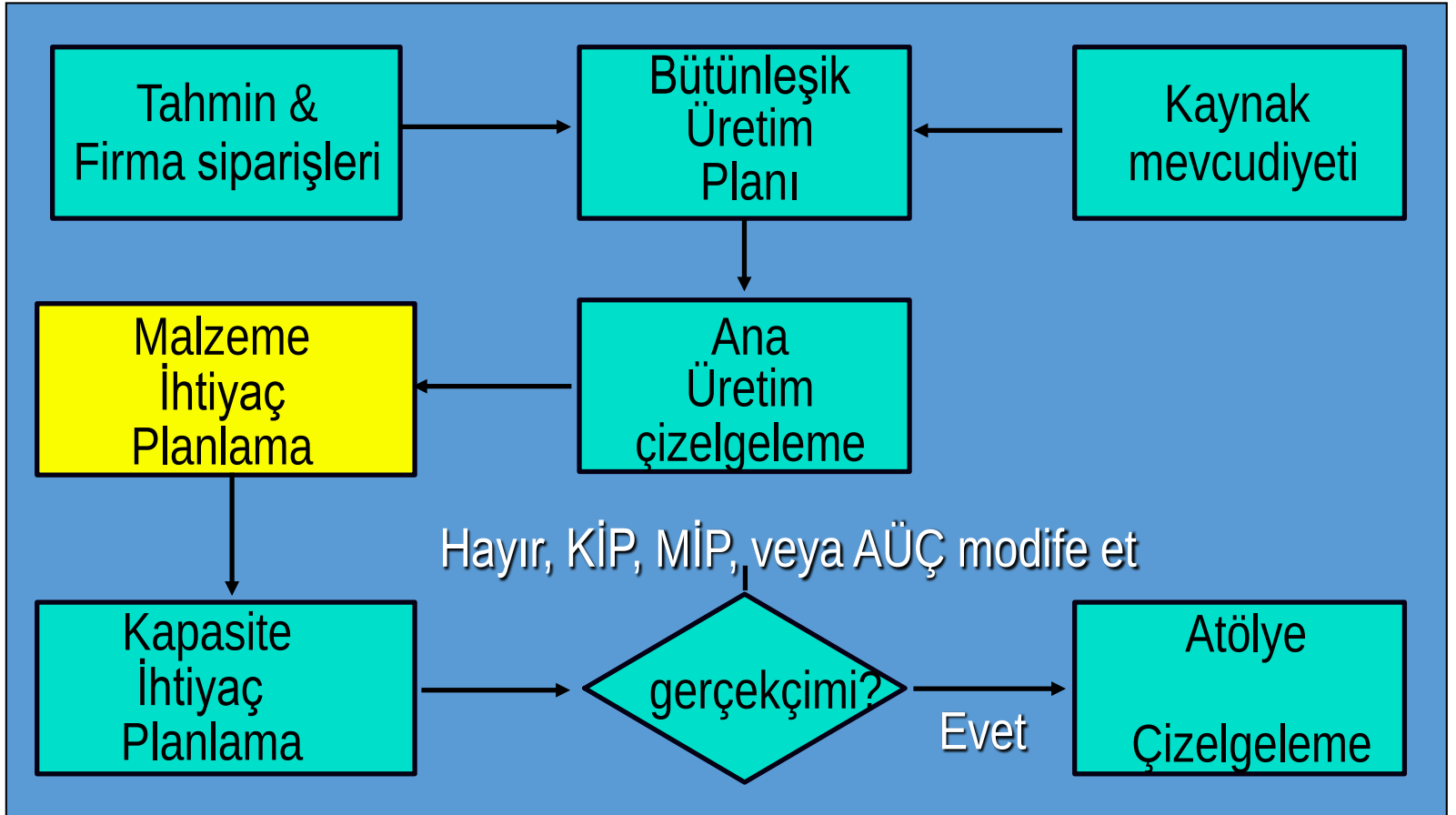
Tablo: 8. Haftada 50 adet A birimine sahip olmak için her bir kalemin üretiminin ne zaman başlayıp sona ereceği MİP’ le belirlenir.

TABLE 14.3 ■ Gross Material Requirements Plan for 50 Awesome Speaker Kits (As)

	Week								LEAD TIME
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A. Required date								50	
Order release date							50		1 week
B. Required date							100		
Order release date					100				2 weeks
C. Required date							150		
Order release date						150			1 week
D. Required date					200				
Order release date				200					1 week
E. Required date					200	300			
Order release date			200	300					2 weeks
F. Required date						300			
Order release date			300						3 weeks
D. Required date			600						
Order release date		600							1 week
G. Required date			300						
Order release date	300								2 weeks

You can interpret the gross material requirements shown in Table 14.3 as follows: If you want 50 units of A at week 8, you must start assembling A in week 7. Thus, in week 7, you will need 100 units of B and 150 units of C. These two items take 2 weeks and 1 week, respectively, to produce. Production of B, therefore, should start in week 5, and production of C should start in week 6 (lead time subtracted from the required date for these items). Working backward, we can perform the same computations for all of the other items. The material requirements plan shows when production of each item should begin and end in order to have 50 units of A at week 8.

MİP ve Üretim Planlama Süreci



Ana Üretim çizelgesi

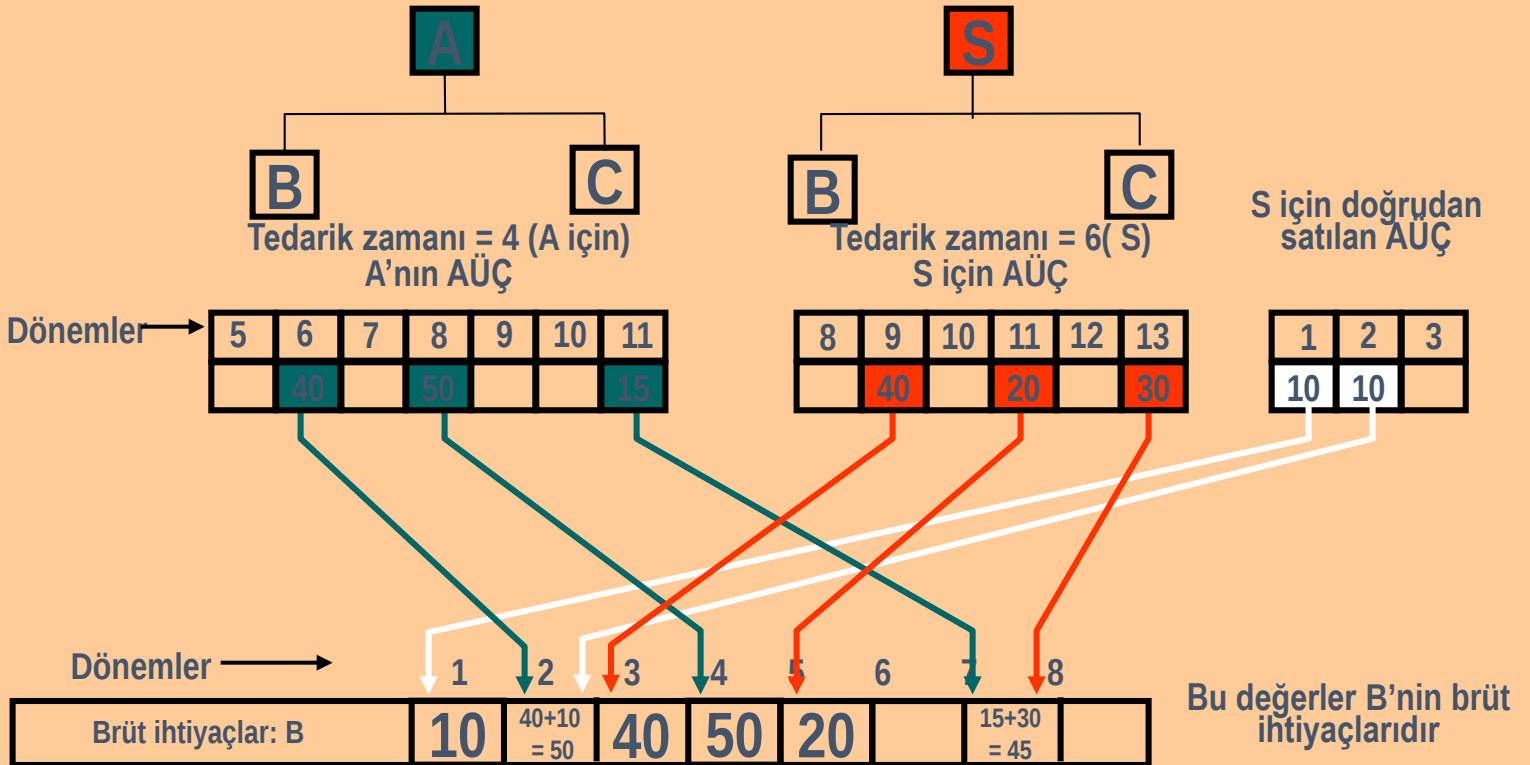
- Üretilecek kalemleri gösterir
 - Son ürün, müşteri siparişi, modül
- Bütünleşik plandan türetilir

örnek

Kalem/Hafta	Ekim 3	Ekim10	Ekim 17	Ekim 24
Matkap	300	200	310	300
Testere	300	450	310	330

Ana çizelgenin türetilmesi

(B 'nin brüt ihtiyacının çizelgelenmesinde birçok çizelgenin katkısı)



MiP Matrisi

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gross Requirements		35	30	40	0	10	40	30	0	30	55
Scheduled Receipts											
Projected on Hand	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirements		0	30	40	0	10	40	30	0	30	55
Planned Order Receipts			30	40		10	40	30		30	55
Planned Order Releases		30	40		10	40	30		30	55	

Holding costs = \$1/unit/week; setup cost = \$100; gross requirements average per week = 27; lead time = 1 week.

Shown above is the lot-sizing solution using the lot-for-lot technique and its cost. The holding cost is zero, but 7 separate setups (one associated with each order) yield a total cost of \$700.

Parti Büyüklüğü Teknikleri

- Lot-for-lot
- Ekonomik sipariş miktarı
- Parça Dönem Dengeleme
- Wagner-Whitin Algoritması

Örnek problem, lot for lot tekniği

Speaker Kits, Inc., wants to compute its ordering and carrying cost of inventory on lot-for-lot criteria. Speaker Kits has determined that, for the 12-inch speaker/booster assembly, setup cost is \$100 and holding cost is \$1 per period. The production schedule, as reflected in net requirements for assemblies, is as follows:

MRP Lot-Sizing Problem: Lot-for-Lot Technique

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gross Requirements		35	30	40	0	10	40	30	0	30	55
Scheduled Receipts											
Projected on Hand	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirements		0	30	40	0	10	40	30	0	30	55
Planned Order Receipts			30	40		10	40	30		30	55
Planned Order Releases		30	40		10	40	30		30	55	

Holding costs = \$1/unit/week; setup cost = \$100; gross requirements average per week = 27; lead time = 1 week.

Shown above is the lot-sizing solution using the lot-for-lot technique and its cost. The holding cost is zero, but 7 separate setups (one associated with each order) yield a total cost of \$700.

Örnek problem, EOQ tekniği

MRP Lot-Sizing Problem: EOQ Technique

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Gross Requirements	35	30	40	0	10	40	30	0	30	55	
Scheduled Receipts											
Projected on Hand	35	35	0	43	3	3	66	26	69	69	39
Net Requirements	0	30	0	0	7	0	4	0	0	16	
Planned Order Receipts		73			73		73			73	
Planned Order Releases	73			73		73			73		

Holding costs = \$1/unit/week; setup cost = \$100; gross requirements average per week = 27; lead time = 1 week.

Ten-week usage equals gross requirement of 270 units; therefore, weekly usage equals 27, and 52 weeks (annual usage) equals 1,404 units. From Chapter 12, the EOQ model is

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Örnek problem, PDD tekniği

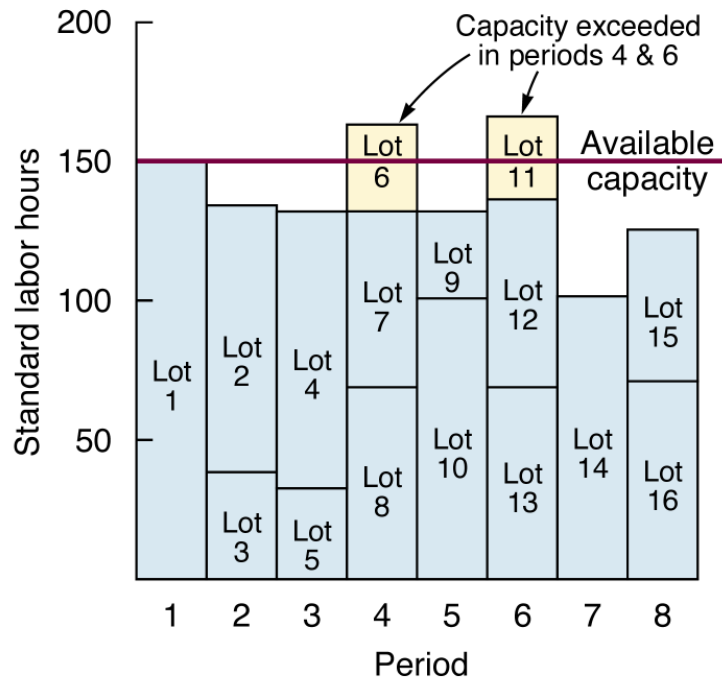
MRP Lot-Sizing Problem: PPB Technique

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Gross Requirements	35	30	40	0	10	40	30	0	30	55	
Scheduled Receipts											
Projected on Hand	35	35	0	50	10	10	0	60	30	30	0
Net Requirements	0	30	0	0	0	40	0	0	0	55	
Planned Order Receipts		80				100				55	
Planned Order Releases	80				100				55		

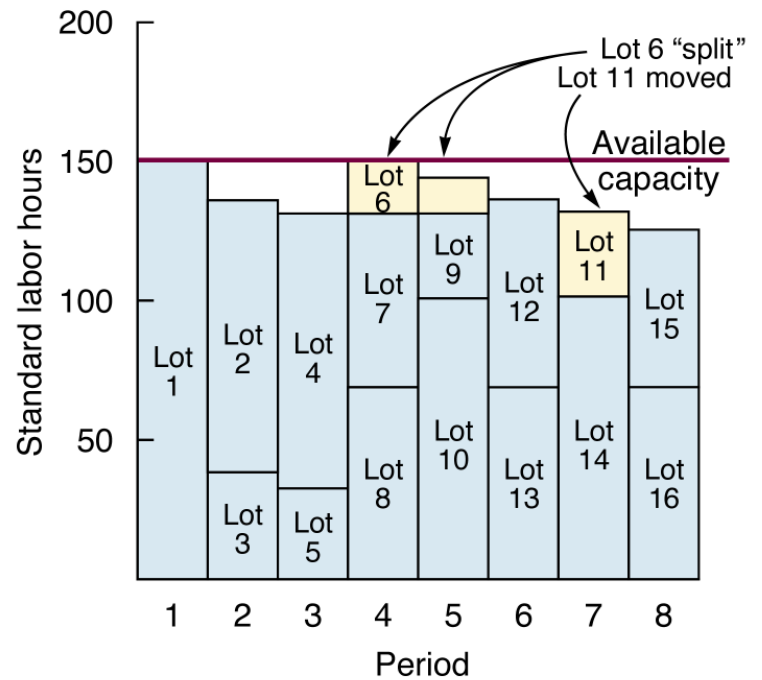
Holding costs = \$1/unit/week; setup cost = \$100; gross requirements average per week = 27; lead time = 1 week.

EPP is 100 (setup cost divided by holding cost = \$100/\$1). The first lot is to cover periods 1, 2, 3, 4, and 5 and is 80.

The total costs are \$490, with setup costs totaling \$300 and holding costs totaling \$190.



(a)



(b)

Hizmet Sistemlerinde MİP

- Hizmet veya hizmet kalemleri diğer hizmetlerden türetiliyor veya ilişkileniyor ise kullanılabilir
 - restoran –her yemek için gereken malzemeler
 - hastahane – ameliyat için uygulamalar
 - vb.