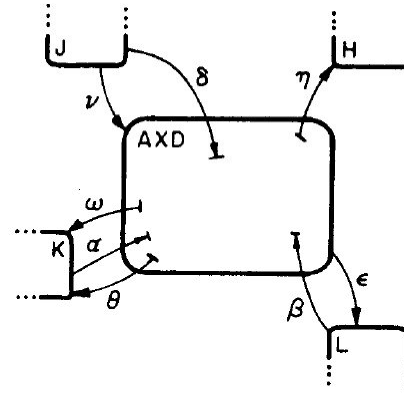


Proje 2

~ STATECHARTS ~ (Durum Şemaları)



Zafer İşcan

504052207

*İstanbul Teknik Üniversitesi
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü*

19 Ekim 2007

Sunum Planı

- Kısa Özet
- Giriş
- Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement)
- Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm
- Ek Durum Şeması Özellikleri
- Olaylar ve Etkinlikler
- Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları
- Durum Şemalarının Semantiği

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Temel Kaynak [1]: David Harel, Statecharts: A visual formalism for complex systems, *Science of Computer Programming*, Vol. 8 , Issue 3 (June 1987), Pages: 231 - 274

Durum Şemaları: - 1987 yılında David Harel tarafından geliştirilmiş

- UML'nin (Unified Modeling Language) bir parçası (Kullanım alanı geniş) [2]
- Süper durumlar, eşgüdüm durumları ve eylemler durumun bir parçası

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Kısa Özet:

- Geleneksel durum-geçiş diyagramlarının, **hiyerarşi**, **eşgüdüm**(concurrency) ve **haberleşme** öğelerini barındıran bir uzantısıdır.
- Durum diyagramları dilini, yüksek yapılı ve ekonomik bir tanımlama diline dönüştürür. (derli(compositional) ve modüler olduğu kadar, compact(yoğun) ve anlaşılırdır)
- Bilgisayarlı grafiklerin olanaklarıyla donatıldıkları zaman, betimlemeye farklı ayrıntı seviyelerinde bakmayı sağlar ve çok geniş belirtilmeleri bile yönetilir ve anlaşılır hale getirir.
- Hem tek başlarına davranışsal tanımlayıcı olarak, hem de fonksiyonel ayrıştırma ve veri akış tarifi gibi, sistemin diğer boyutlarını ele alan daha genel bir tasarım yönteminin bir parçası olarak kullanılabilirler.

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Giriş:

- Büyük ve karmaşık sistemlerin belirtiminde ve tasarımında büyük bir problem var
- Tepkisel(Reactive) bir sistem, (transformational) dönüşümsel bir sistemin aksine, geniş bir ölçüde olaya bağlı, sürekli iç ve dış uyarılara karşı tepki veren bir sistemdir.
Ör: Telefon, otomobil, haberleşme ağları, işletim sistemleri, füze sistemleri
(Problem: Tepkisel davranışın, ayrıntılı bilgisayarlı simülasyon yapabilmek için, açık ve gerçekçi, aynı zamanda biçimsel ve ayrıntılı bir şekilde anlatılması gereği)
- Tepkisel bir sistemin davranışı, mümkün olan giriş ve çıkış olayları dizisi, şartlar, eylemler ve zamanlama gibi kısıtların kümesidir.
(Problemin özellikle vahim olmasının nedeni, bir diziler kümesinin (genellikle geniş ve karmaşık) insan aklının çerçevesiyle uyuşan, doğal olarak kullanımı kolay bir kademeli, seviyesel tanımlamadan uzak oluşu)
- Dönüşümsel sistemler için birinin dönüşüm veya fonksiyonu belirtmesi böylece giriş-çıkış ilişkisinin verilmesi genellikle yeterlidir.
Ör: Birçok veri işleme sistemi

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

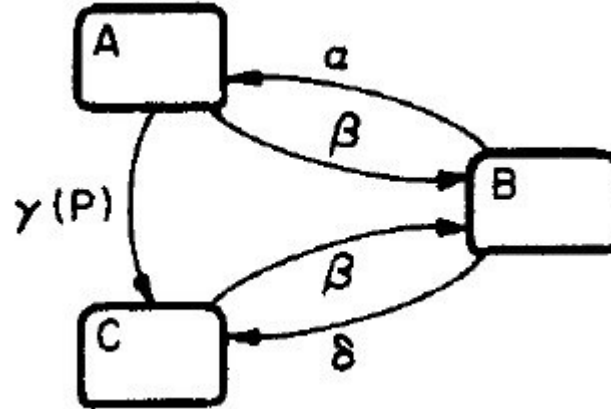
Giriş:

- Dönüşümsel sistemler de çok karmaşık olabilmelerine karşın, sistemin dönüşümsel davranışını daha küçük parçalara tutarlı ve ayrıntılı bir şekilde ayrıştırılmasına olanak tanıyan çok iyi yöntemler mevcuttur.
- Daha zor durumları gösteren tepkisel sistemler için, bu problem tatmin edici bir şekilde çözülememiştir.
- Bazı önemli ve umut vaat eden yaklaşımlar önerilmiştir ama genel kanı, daha fazla iyileştirme ve geliştirmenin gerekli olduğudur.
- Literatürün çoğu, karmaşık sistemlerin dinamik davranışını tanımlamada durum ve olayların daha doğal bir ortam olduğu konusunda hemfikirdir.
Böyle bir tanımlamanın temel bileşeni durum geçişidir: “A durumundayken α olayı olduğunda, C şartı da doğruysa, sistem B durumuna geçer.”
- Gerçekten de sistem dinamiklerini konu alan birçok durumda bu geçerlidir.
Ör: “Saat zamanı gösterirken y düğmesine basılırsa, saat tarihi göstermeye başlar.”

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Giriş:

- Sonlu durum makineleri ve ona karşılık gelen durum diyagramları, bu tarz parçaları bir araya toplamak için gereken formal mekanizmalardır.
- Durum diyagramları düğümlerin durumları, okların geçişleri gösterdiği yönlü graflardır.



Şekil 1

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Giriş:

- Karmaşık bir sistem, yönetilemeyen ve üstel bir şekilde büyüyen durum çokluğu nedeniyle düz ve katmansız bir şekilde gösterilemez:
→ Yapısız, gerçekçi olmayan ve kaotik bir durum diyagramı
- Kullanışlı olabilmesi için, durum / olay yaklaşımı modüler, hiyerarşik ve iyi yapıllı olmalı
- Üstel durum artışı problemi çözülmeli,
- Tüm durum kombinasyonları açıkça gösterilmemeli.

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Giriş:

- İyi bir durum / olay yaklaşımı aşağıdaki gibi daha genel ve esnek durumları da içine alabilmelidir.
 - 1) “Havadaki her durumda sarı kol çekildiğinde koltuk açılacaktır”
 - 2) “Vites değişikliği durumu fren sisteminden bağımsızdır”
 - 3) “Seçim düğmesine basıldığında seçilen hale gir”
 - 4) “Gösterim-şekli zaman gösterimi, tarih gösterimi ve kronometre gösterimini içerir”

(1) : Durumları süper durum şeklinde toplama yeteneği
(2) : Bağımsızlık veya diklik (orthogonality)
(3) : Tek bir olayla isimlendirilmiş oktan ziyade daha genel geçişlere olan ihtiyaç
(4) : Durumların detaylandırılması (refinement)

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Giriş:

“Tek bir resim binlerce kelimeye değer”

- Durum / olay biçimlendirmesinin, görsel cazibesini koruyarak, bu ihtiyaçları göz önüne alacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir.
- Durum şemaları, durum ve geçişleri modüler bir şekilde tanımlayan, öbekleşmeyi, dikliği (eşgüdüm) ve detaylandırmayı sağlayan görsel bir biçimlendirme oluşturur.
- Geleneksel durum diyagramlarının AND / OR ayrıştırması ve seviyeler arası geçişleri sağlayan, eşgüdümlü bileşenler arasında haberleşme mekanizması kuran bir uzantısıdır. Bu uzantıyı sağlayan 2 gerekli fikir, “derin” tanımlamaların sağlanması ve “diklik” kavramıdır.

Durum Şemaları = durum diyagramları + derinlik + diklik(eşgüdüm) + haberleşme

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

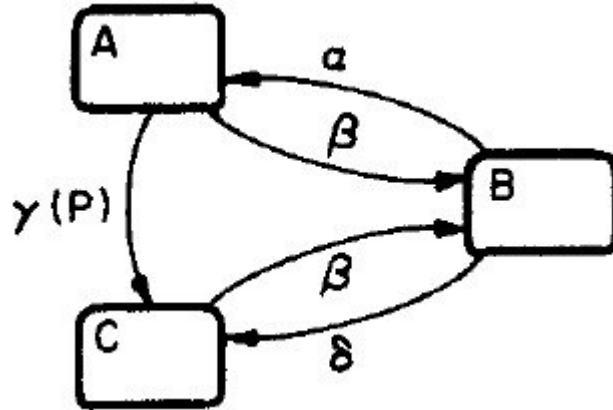
Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Derinlik ve hiyerarşiyi ele alan grafiksel bir gösterime karar verirken, ağaç ya da diğer çizgi graflarının dezavantajı: Diyagramın alanı ne olursa olsun kullanmazlar;
 - çizgiler ve noktaların genişliği yoktur.
 - yer(location) bilgisinden faydalanmazlar.
- Herhangi seviyedeki durumları belirtmek için yuvarlatılmış dikdörtgenler (kutular), Hiyerarşi ilişkisini açıklamak için sarma yapı kullanılacaktır.
- Oklar herhangi bir seviyede başlayıp bitebilir
- Grafikler aslında, Euler daireleri, Venn şemaları ve hipergraflardaki kavramları birleştiren daha genel bir kavrama dayanmaktadır (higraph) ve çok farklı uygulama alanlarına sahip
- Bir ok bir olayla ve seçime bağlı olarak parantez içindeki bir şartla isimlendiriliyor.
Ör: Şekil 1'de, A durumunda γ olayı gerçekleşirse ve P şartı sağlanırsa C durumuna gidiyor.

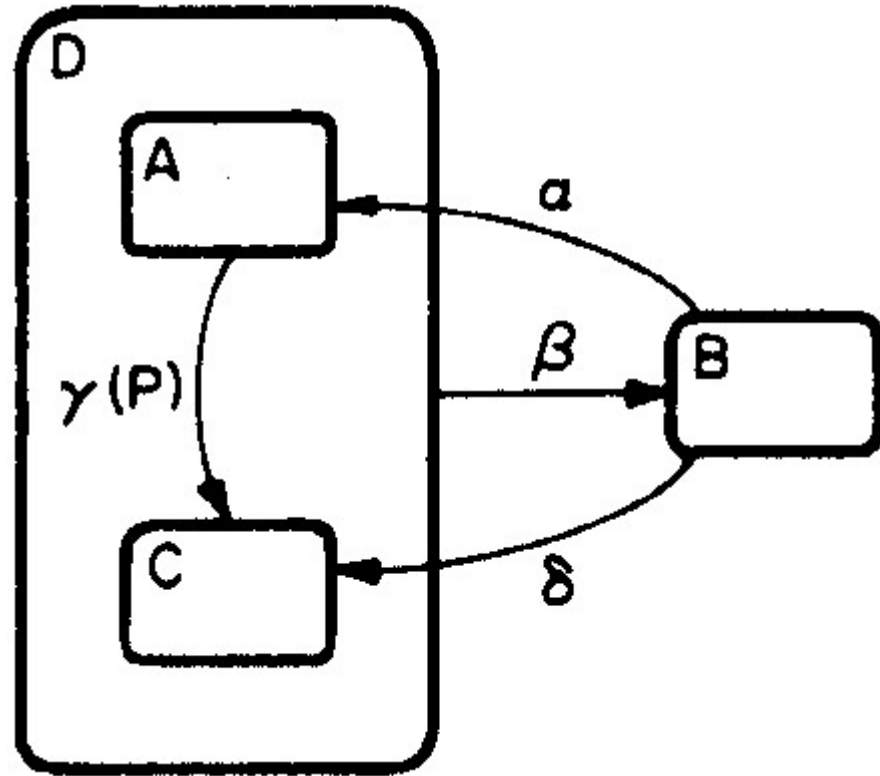
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- β olayı, sistemi A ya da C'nin herhangi birinden B'ye taşıdığı için A ve C kümelenerek, bir D süper durumuyla temsil edilebilir ve Şekil 2'deki gibi iki β oku tek bir β ile değiştirilebilir.



Şekil 1



Şekil 2

D: A XOR C

β : A ve C için, B'ye götüren ortak özellik (Ok sayısında büyük azalma sağlıyor)

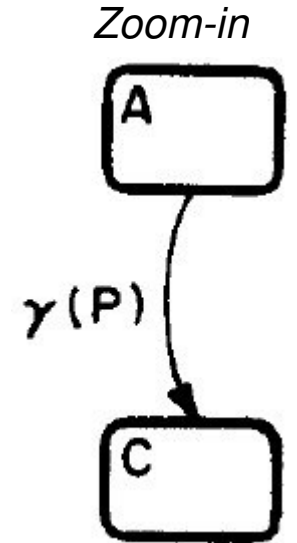
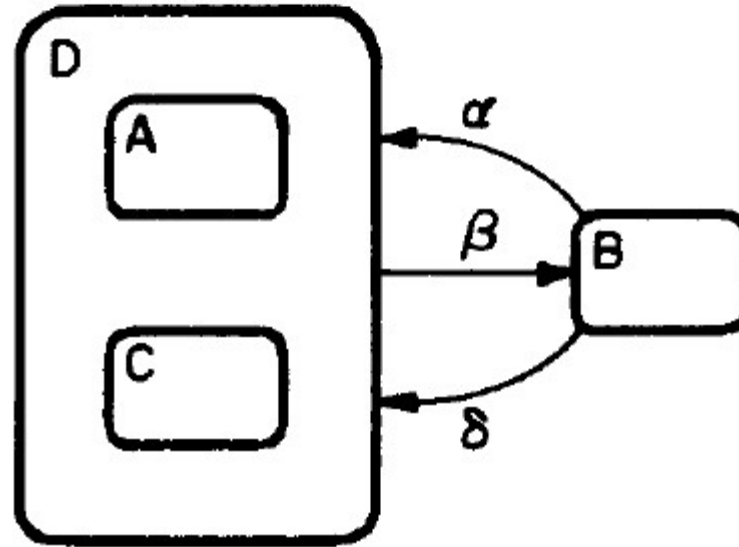
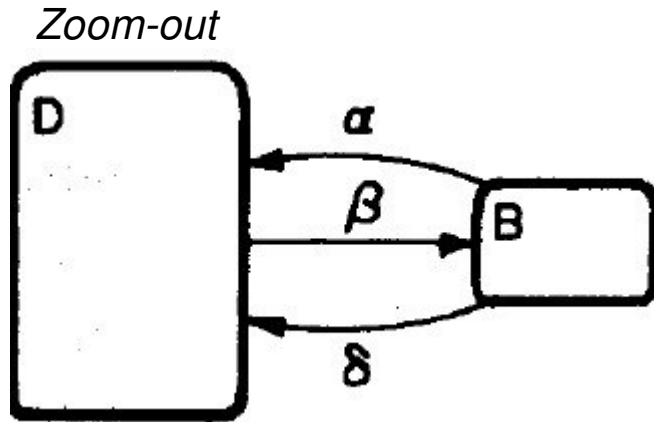
Durum Şemaları ~ Zafer İŞCAN ~ 19 Ekim 2007

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

Farklı bir yaklaşım

- Önce Şekil 3'teki durumu ele alalım.
- D durumunu A ve C'yi içerecek şekilde iyileştirelim
(α ve δ 'nın A veya C'den hangisini işaret ettiğinin gösterilmesi gerekir)
- γ durumu da eklenirse Şekil 2'deki durum gerçekleşir



Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

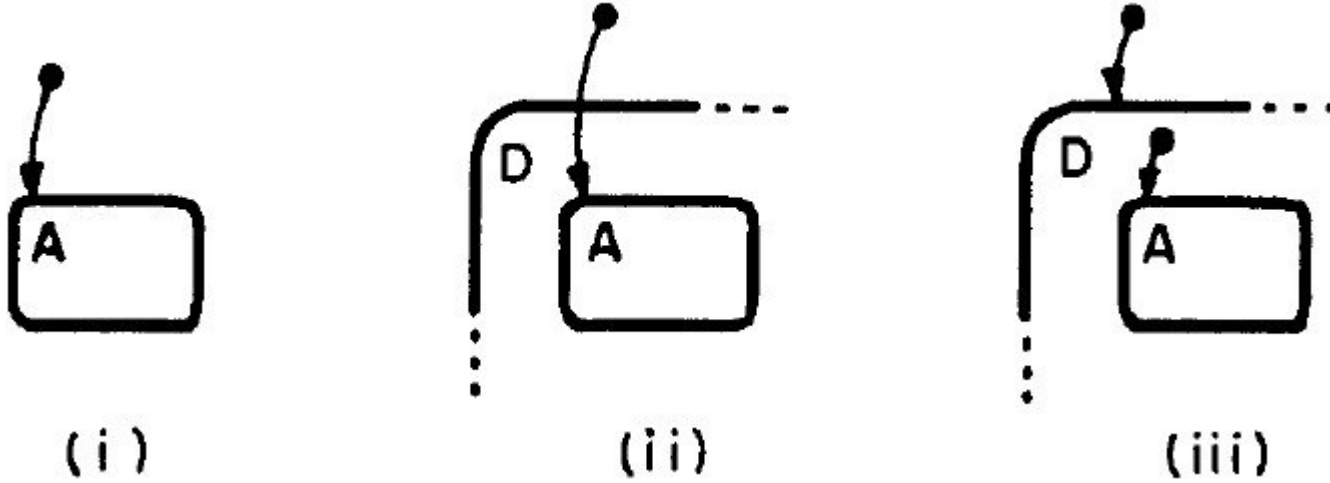
Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- *Kümeleştirme* aşağıdan-yukarıya,
- *Detaylandırma* yukarıdan aşağıya bir kavram
- Her ikisi de bir durumun alt-durumları arasındaki OR ilişkisine neden oluyor.

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- A,B ve C durumlarından A'nın varsayılan(default) durum olduğunu düşünelim
- (i) → Şekil 1 için yapılan tanımlama
- (ii) & (iii) → Şekil 2 için yapılan tanımlama



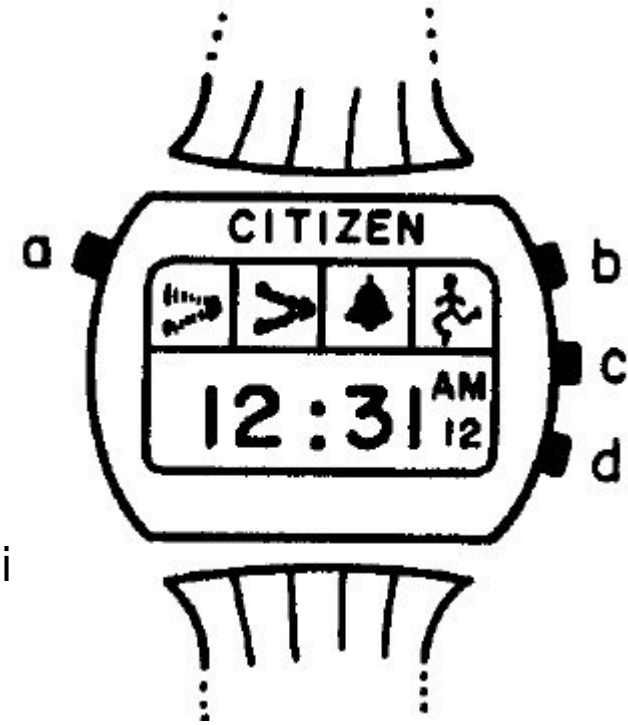
Şekil 6

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

Örnek

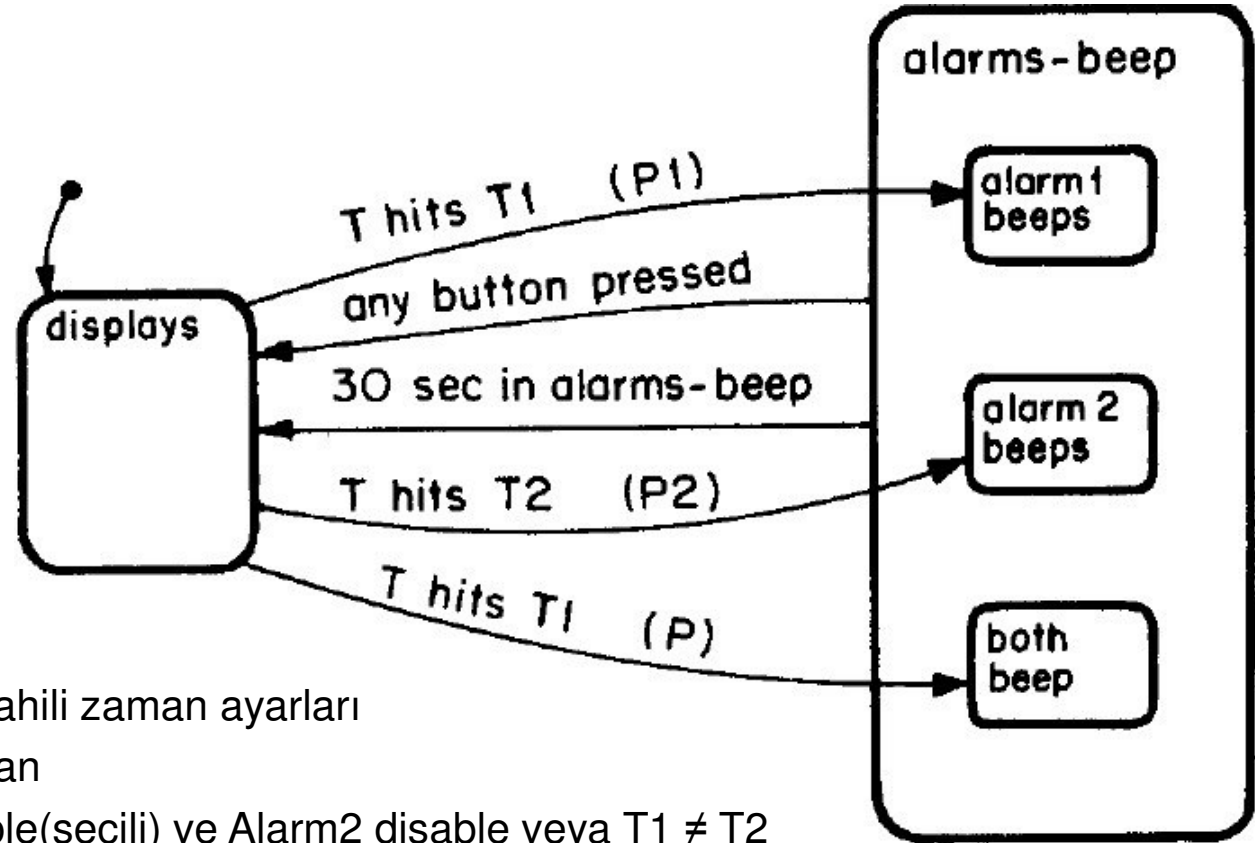
- Bir adet ana ekran, 4 adet küçük ekran
- İki tonlu ses
- 4 kontrol düğmesi
- AM / PM veya 24 saat gösterim
- Tarih (ay, ayın günü, haftanın günü)
- Çan (Ayarlandığında saat başlarında çalıyor)
- İki bağımsız alarm
- Kronometre (etap, normal ve 1/100s göstergesi)
- Işık
- Zayıf pil uyarısı
- Bip testi



Şekil 7: Citizen Quartz Multi-Alarm III

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :



T1,T2 : Alarmların dahili zaman ayarları

T: Şimdiki zaman

P1: Alarm1 enable(seçili) ve Alarm2 disable veya $T1 \neq T2$

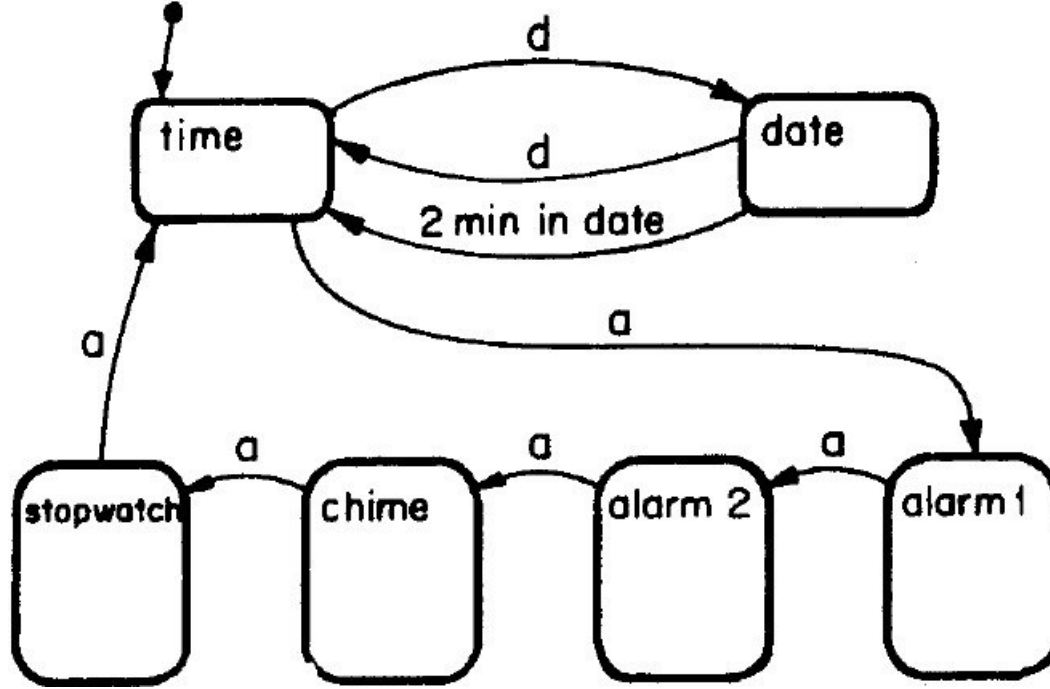
P2: Alarm1 seçili değil ve Alarm2 seçili veya $T2 \neq T1$

P: Alarm1 ve Alarm2 seçili ve $T1=T2$

Şekil 8

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :



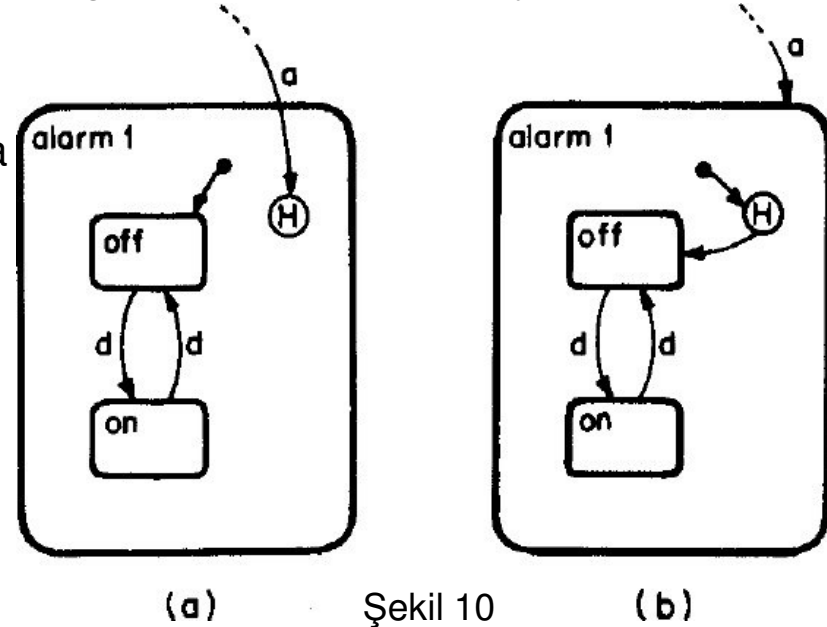
Şekil 9

- Göstergeler a'ya basılarak değiştiriliyor
- d'ye basılarak tarih ve zaman arası geçiş sağlanıyor
- Tarih durumunda 2 dakika kalınırsa, zaman konumuna geçiliyor
- Zaman göstergesi varsayılan durum

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

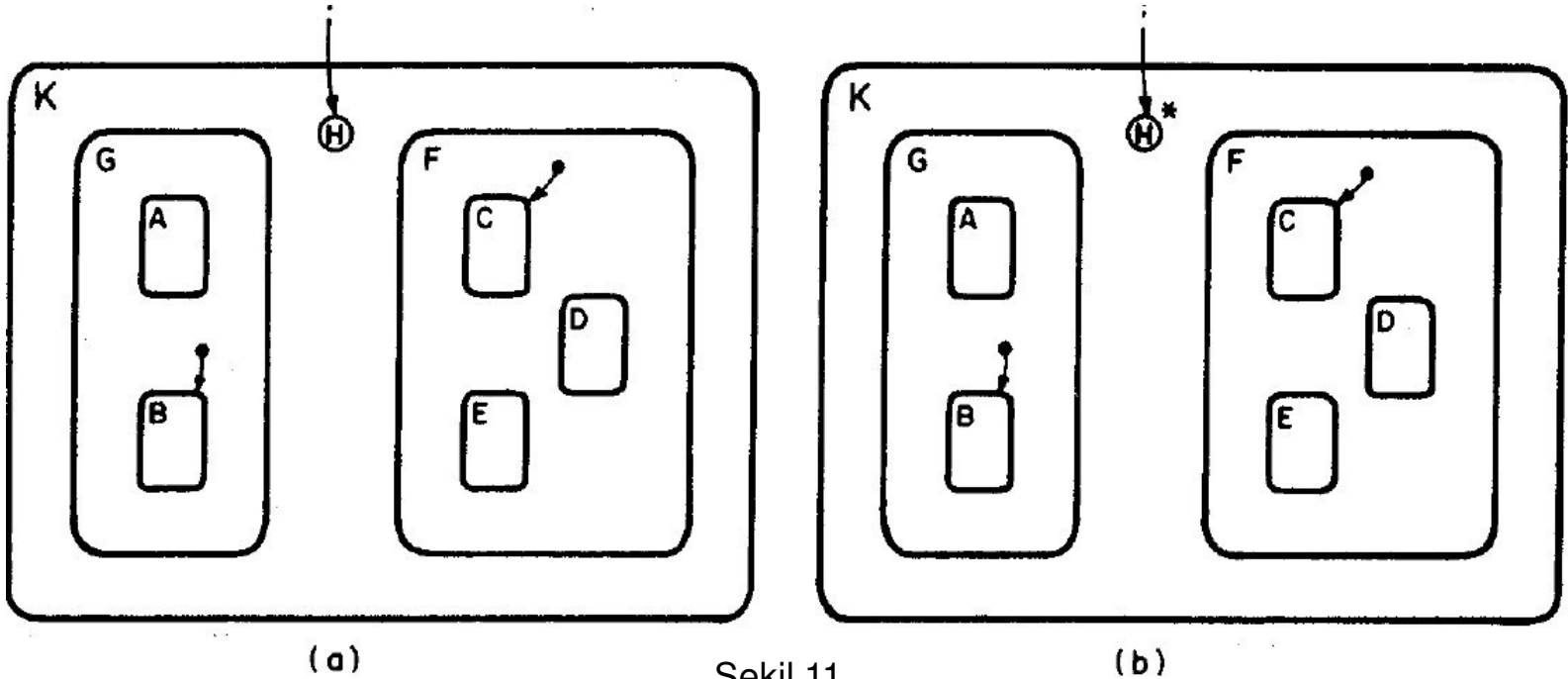
- Durumlardan oluşan bir gruba girmenin en ilginç ve sıklıkla kullanılan yollarından biri, o grup içindeki **geçmiş(history)** ile girmektir.
- Bu çeşit “geçmişle girme” yollarının en basiti en son ziyaret edilen duruma girmektir.
- Saat örneğinde, Şekil 9’daki alarm1, alarm2 ve çan durumlarının her birini, karşı gelen özelliğin enabled veya disabled göstergesini modellemek için off ve on alt-durumlarıyla detaylandırabiliriz.
- Yeni durumda a girişiyle birlikte alarm1 durumu Şekil 10a’daki gibi gösterilebilir: “İki durumdan en son ziyaret edilene gir ve eğer ilk kez bu durumdaysan off durumuna gir.
- Aynı şekilde, Şekil 10b’deki ok-devamı yöntemi de kullanılabilir. Her iki durumda da iki durum arasında geçiş yapmak için d kullanılmaktadır.



Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- **H:** Geçmiş sadece görüldüğü seviyede uygulanır anlamına gelir. (Şekil 11a'da, geçmiş sadece G ile F arasında seçim yapacaktır → A,B ve C,D,E durumları varsayılanda)
- **H*:** Bütün seviyelerde en son ziyaret edilen durumlar saklanacaktır → Şekil 11b'de A,B ve C,D,E durumları, son ziyaret edilen durumlarında)

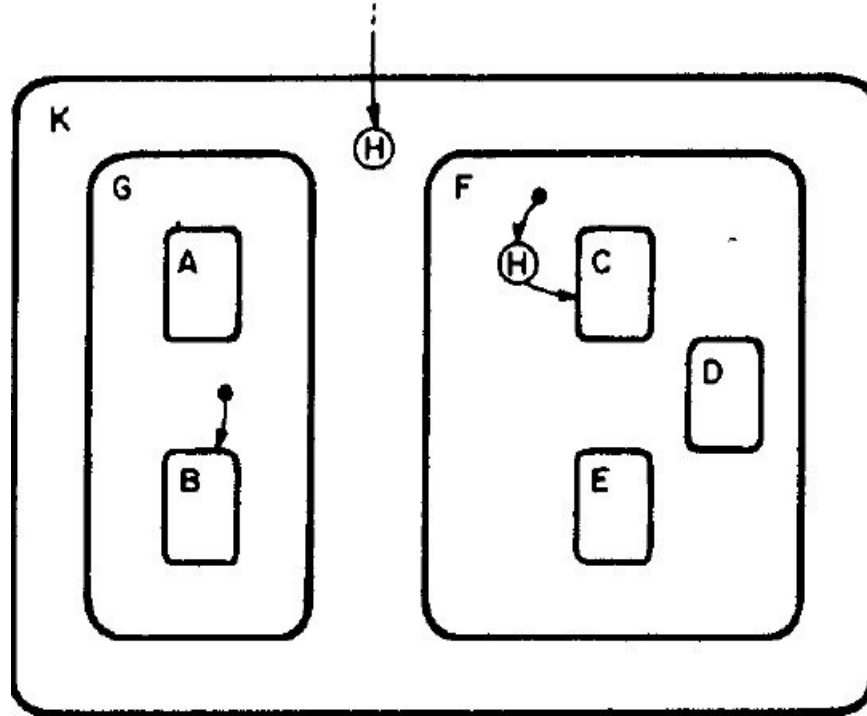


Şekil 11

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Ek H'ler eklenerek, istenen seviyelerde geçmişin saklanması sağlanabilir (Şekil 12)
- Daha karmaşık geçmiş kavramları için 'temporal logic' (zamansal mantık) kullanılabilir

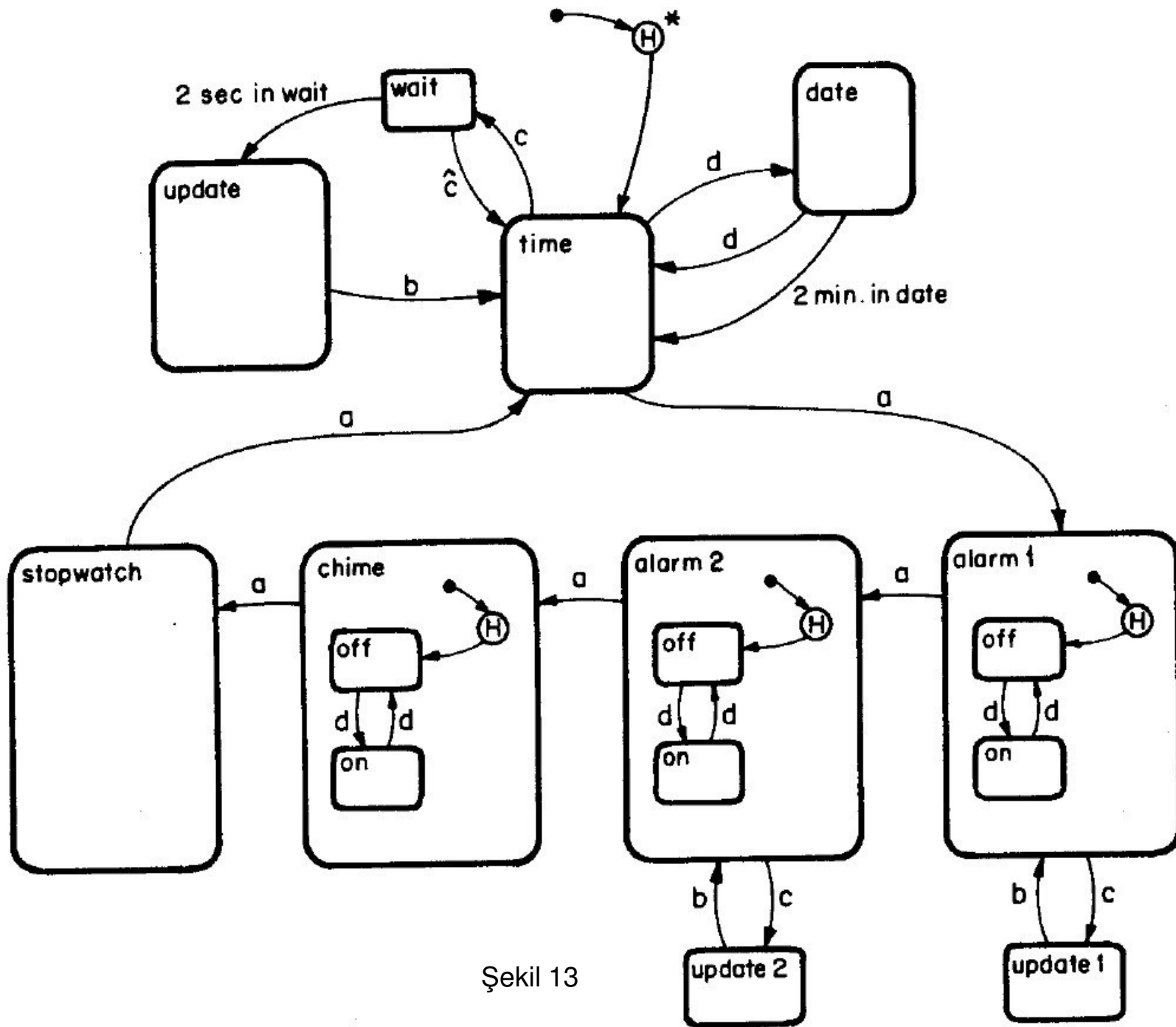


Şekil 12

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Göstergeler durumu, genel zaman/tarih kombinasyonu ve alarmlar için güncelleme yeteneğiyle zenginleştirilmiştir.
- Güncelleme mod'larına c ile girilir. Bunun için zaman / tarih güncelleme modundayken 2 saniye boyunca c düğmesine basılması gerekir
- Bütün hallerde, b düğmesine basıldığında önceki göstergeye gidilir.
- Göstergelerin şu ana kadarki durumu Şekil 13'te gösterilmiştir.

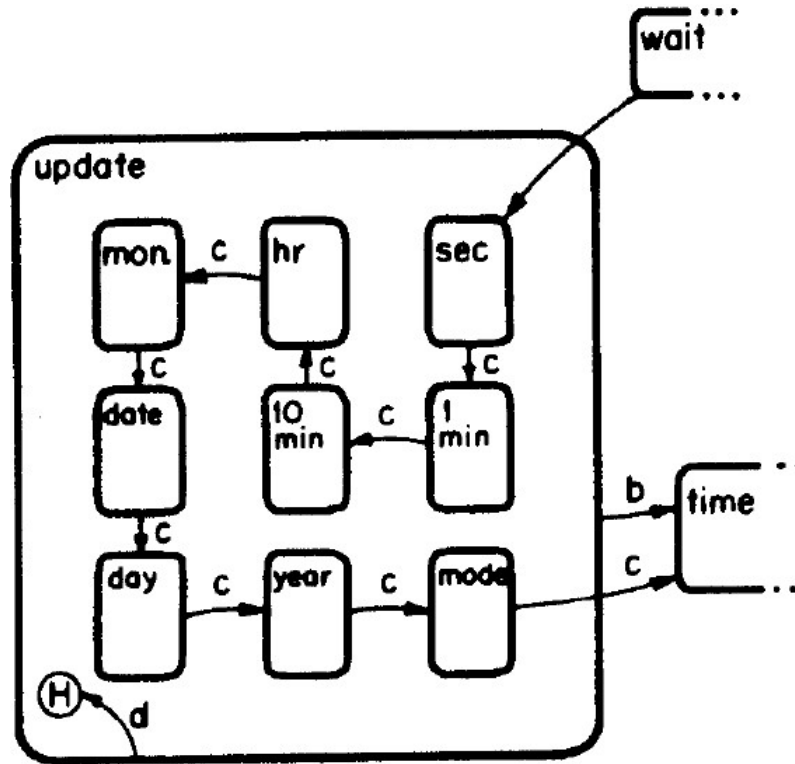


Şekil 13

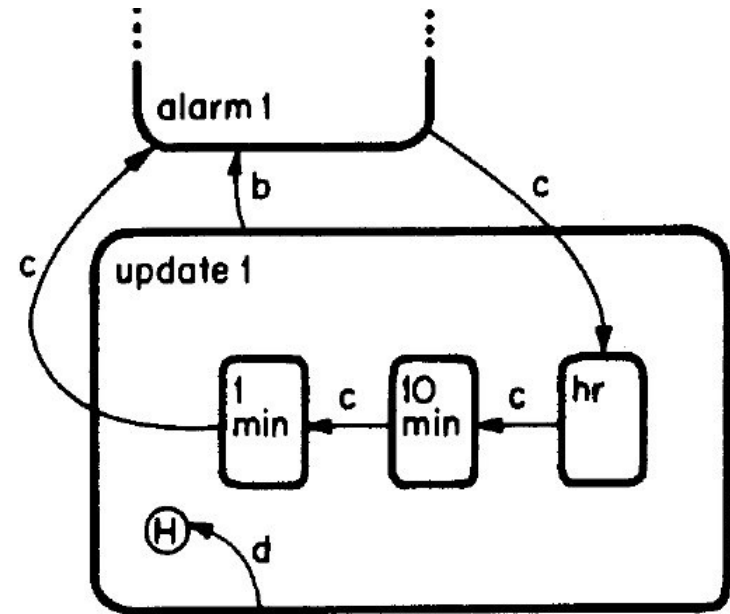
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Bir sonraki adım, bu güncelleme modlarının detaylandırılmasıdır. Şekil 14 ve 15'te bu durumlar için durum şemaları gösterilmektedir.



Şekil 14

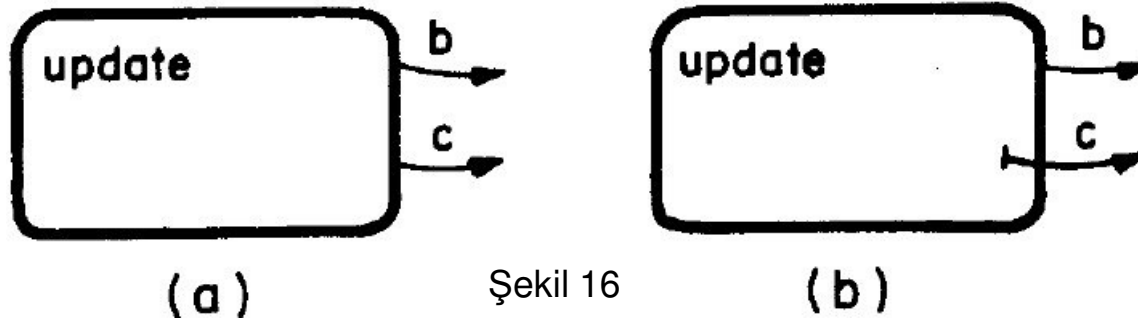


Şekil 15

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

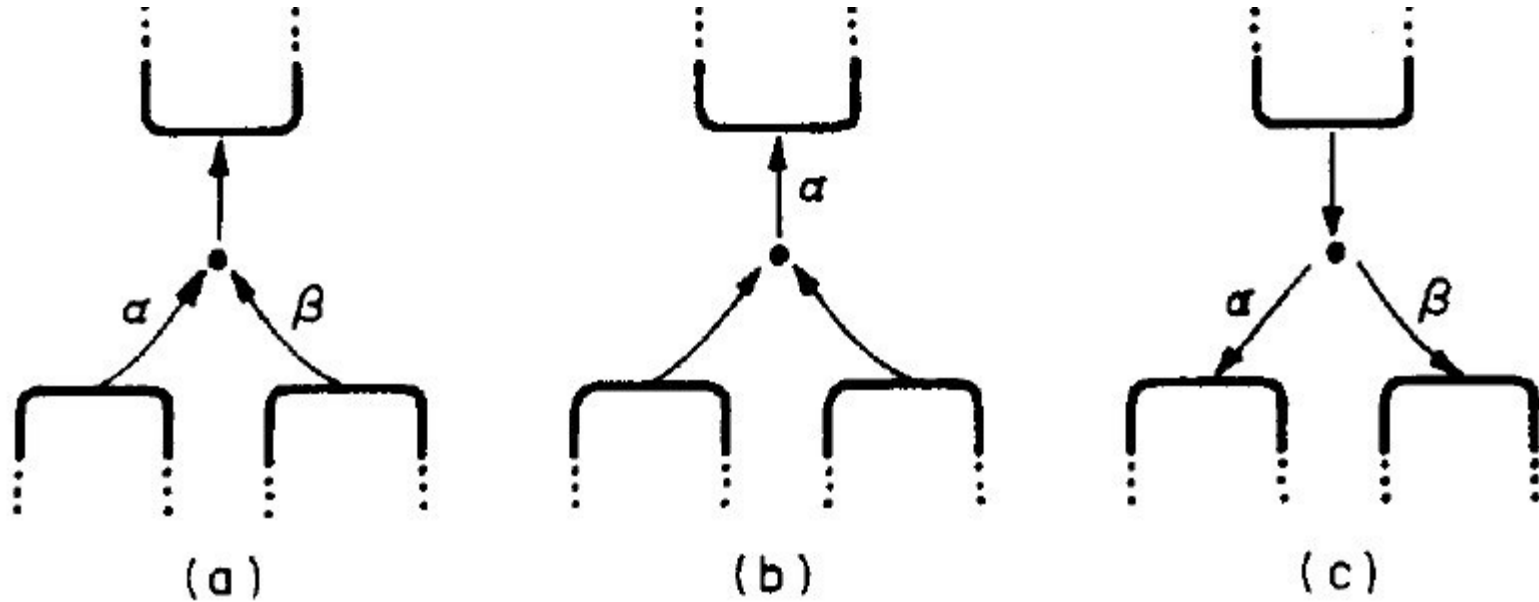
- Her iki durumda da ek c çıkışı Şekil 16a'daki gibi bir önceki seviyede gösterilemez çünkü c, güncellenin(update) tümüne uygulanmamaktadır.
- Böyle bir durumda Şekil 16b'deki gösterim biçimi kullanılabilir.
- Kısacası Şekil 14'ten zoom out yapılnca Şekil 16b biçimi elde edilir.
- Şekil 14 ve 15'te herhangi bir güncelleme alt durumundayken d'ye basıldığında son ziyaret edilen alt duruma girilir.
- Şekil 14 için bu d oku 9 adet okun (Her bir durum için 1 adet) yerini tutmaktadır



Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Ekonomik bir gösterim elde etmeye çalışılıyor
- Şekil 17c'deki ters oklar sistemin determinizmiyle çelişiyor. Durum şemalarının derinliğinden kaynaklanan başka çelişkiler oluşabilir ve bunlardan kaçınılmalıdır

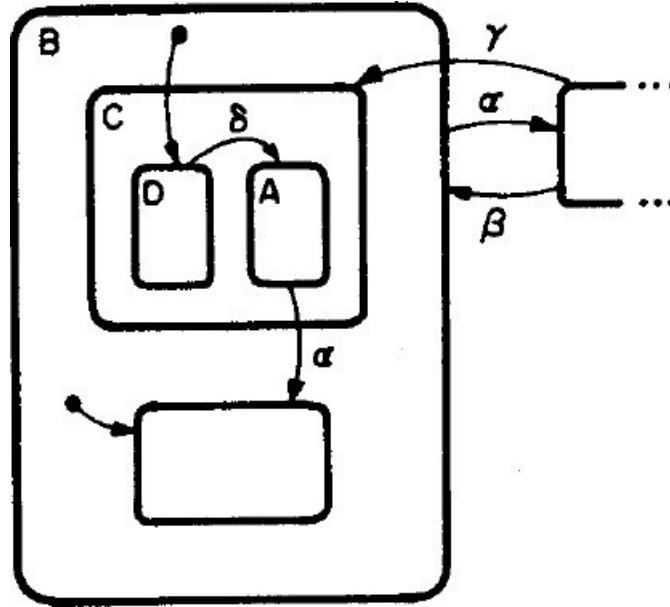


Şekil 17

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum-Seviyeleri – Kümeleştirme ve Detaylandırma (refinement) :

- Şekil 18'de α çelişkisi gözükmemektedir (Bir durumdan çıkışa neden olan muhtemel geçişler, kendi çevresinden kaynaklanmaya ek olarak, atalarının çevresinden kaynaklanmaktadır)
- Şekil 18'de ayrıca varsayılan bir çelişki mevcuttur (β ile B'ye girme)



Şekil 18

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

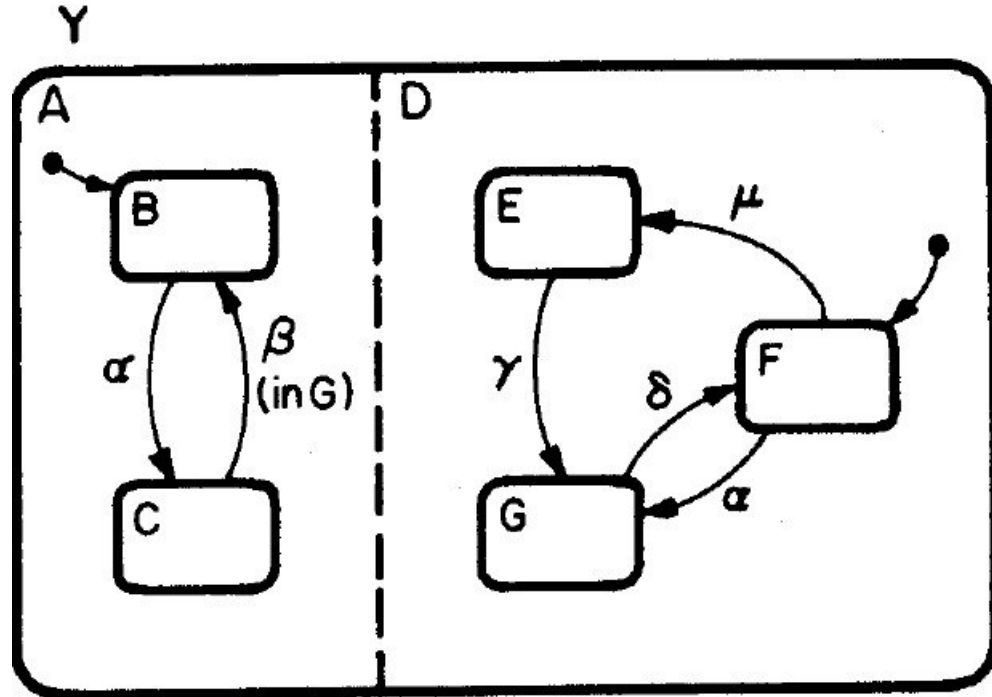
Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

- Bir önceki bölüm sadece durumların XOR ayrıştırmasını temsil etmektedir.
- Burada AND ayrıştırması ele alınacaktır (Durum şemalarında bu, kısa çizgilerle fiziksel olarak bir kutunun bileşenlerine bölünmesi şeklinde gösterilecektir)

Y = A ve D'nin dik çarpımı
B: A için varsayılan durum
F: D için varsayılan durum

α olayı olursa;
Eş-zamanlı olarak $B \rightarrow C$, $F \rightarrow G$
(*senkronizasyon*)

μ olayı olursa;
Sadece $F \rightarrow E$
(*bağımsızlık*)



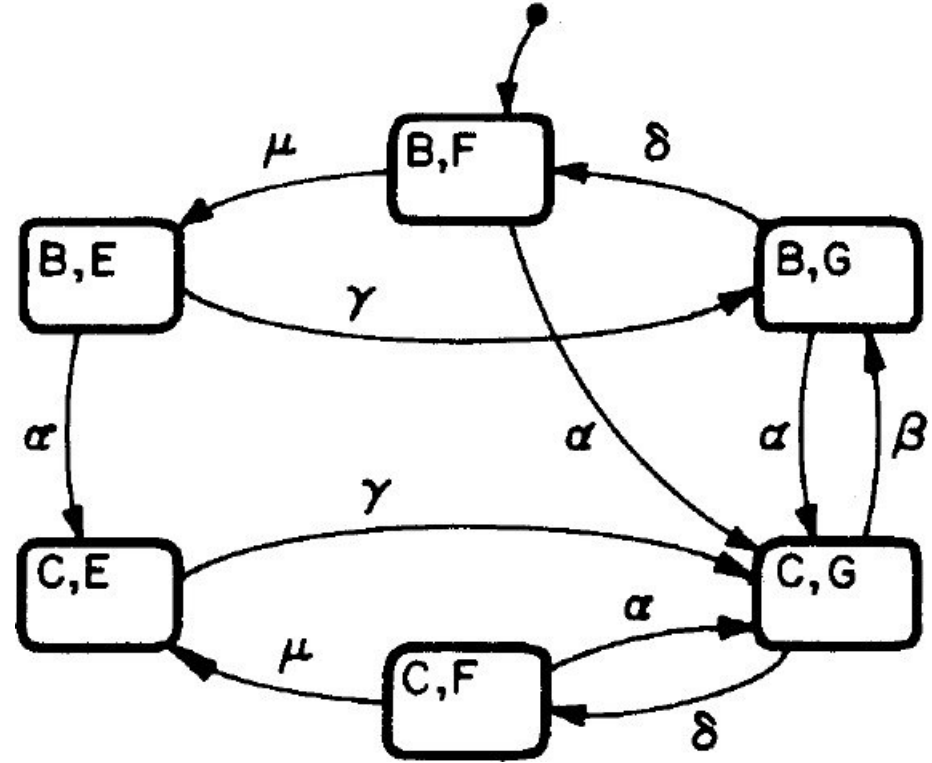
Şekil 19

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

Şekil 20'de Şekil 19'un AND kullanılmadığı durumdaki eşdeğeri verilmiştir.

- 6 durum var (3 x 2)
- 1000 x 1000 → 1000000!!!
- Şekil 19'da durumlar tamamen bağımsız değil! (β in G!)
- A ve D birbirinden haberdar olmalı!

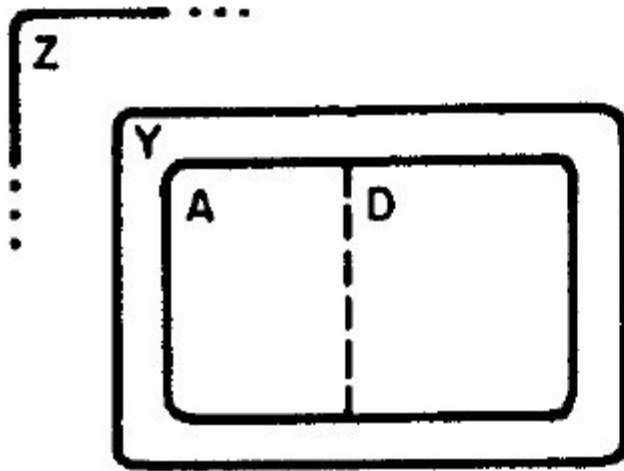


Şekil 20

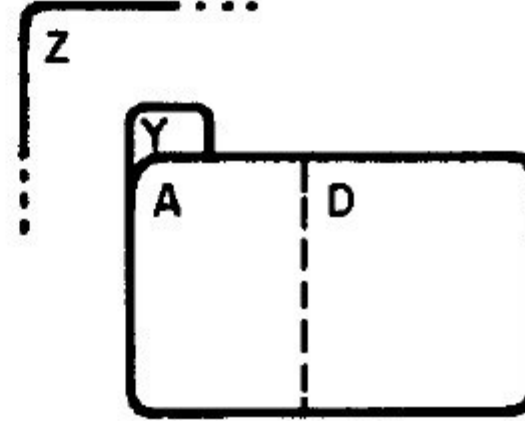
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

- Y için uygun bir yer bulamama sorunu var
- Çarpım Y durumu, A ve D'nin sınırları dışında ve Z süper durumuna ait bir kutuda gösterilir
- Genelde Şekil 21b'deki gibi kullanılır



(a)



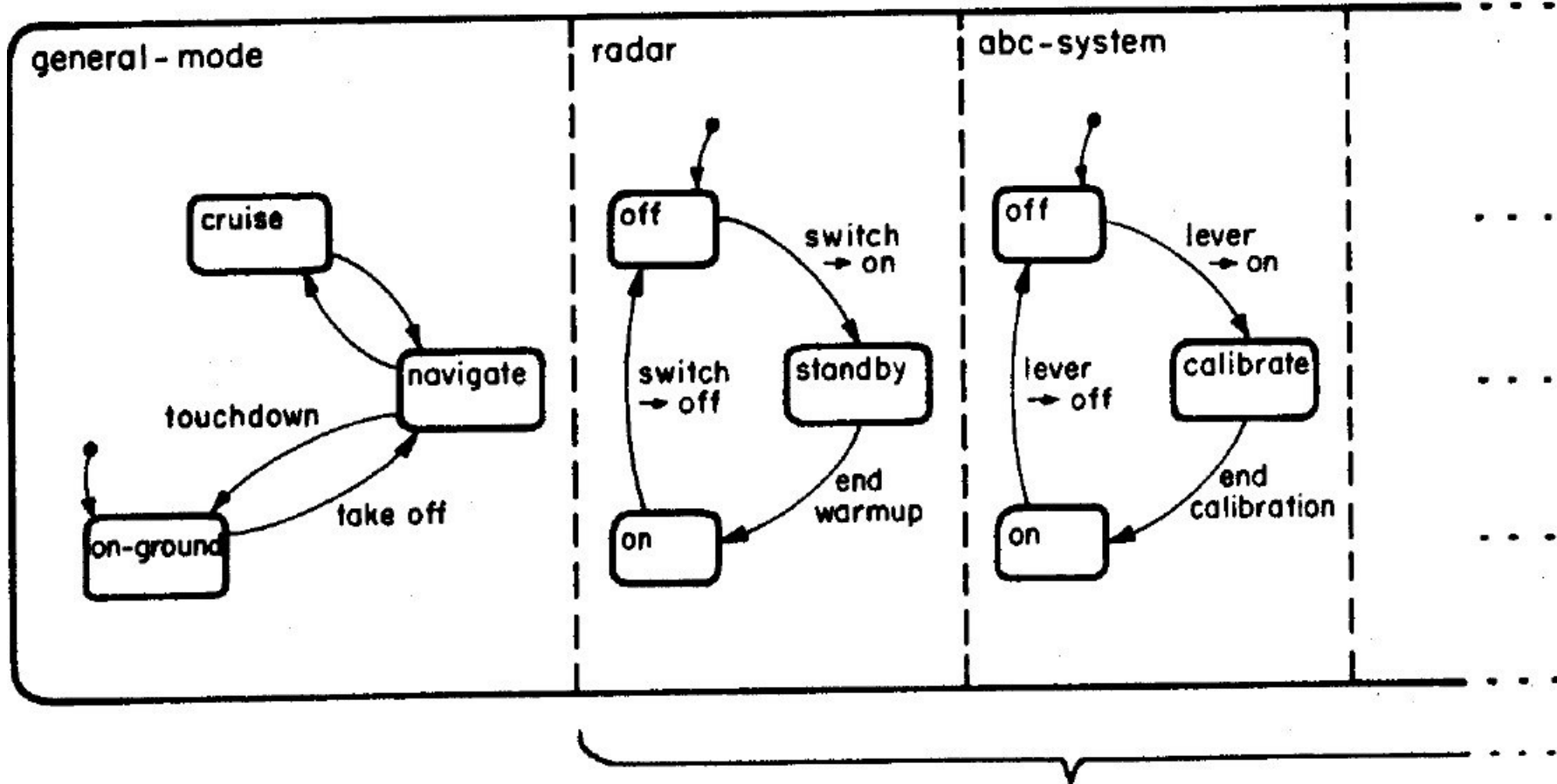
(b)

Şekil 21

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

AVIONICS SYSTEM



Şekil 22

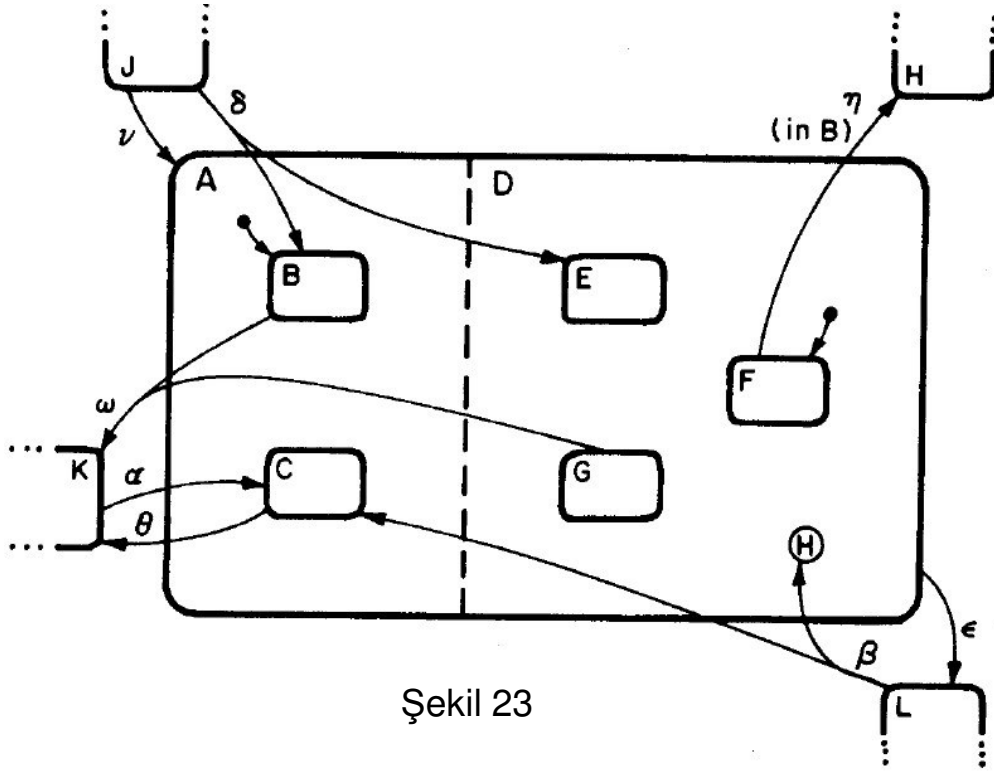
subsystems

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

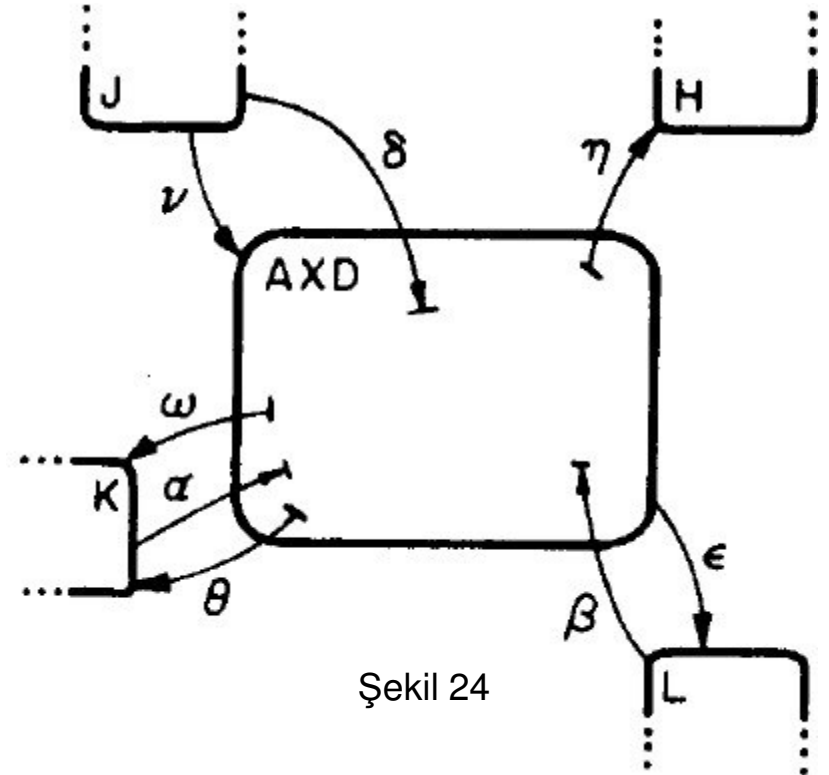
Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

$\delta : J \rightarrow (B,E)$ $\alpha : K \rightarrow (C,F)$ C okla, F varsayılan $\nu : J \rightarrow (B,F)$

$\beta : L \rightarrow C$ (D bir önceki durumunda) $w : (B, G) \rightarrow K$ $\epsilon : A \times D$ durumundan şartsız çıkış



Şekil 23



Şekil 24

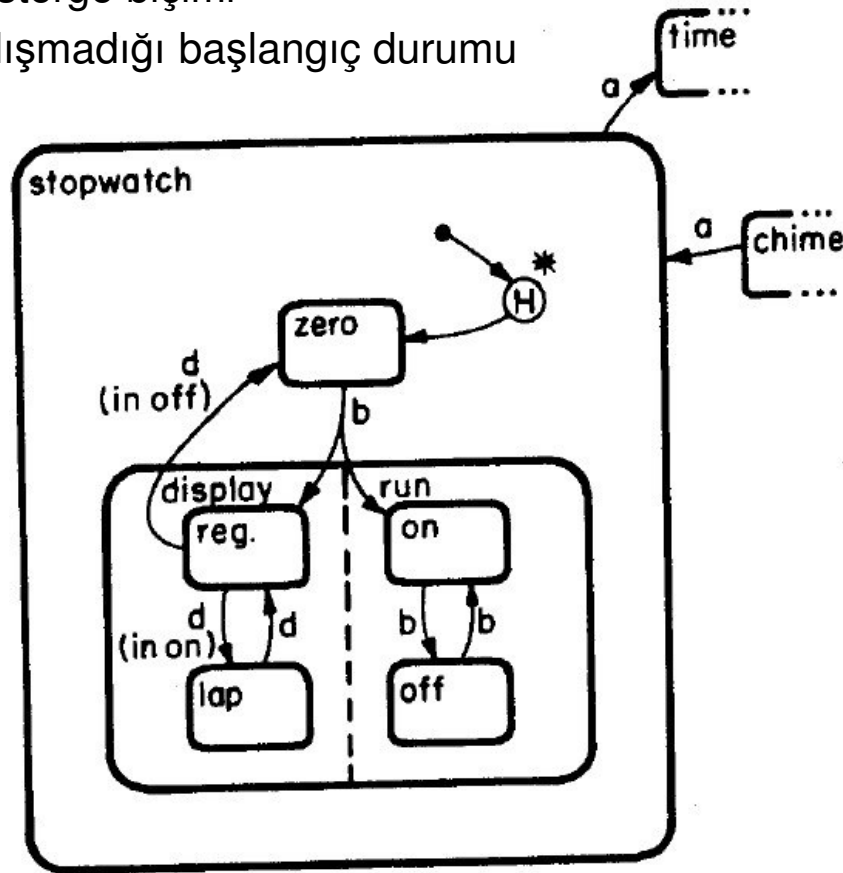
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

Şekil 25'te kronometre göstergesinin detaylandırılmış hali gösterilmektedir.

regular, lap: iki farklı gösterge biçimi

zero: kronometrenin çalışmadığı başlangıç durumu

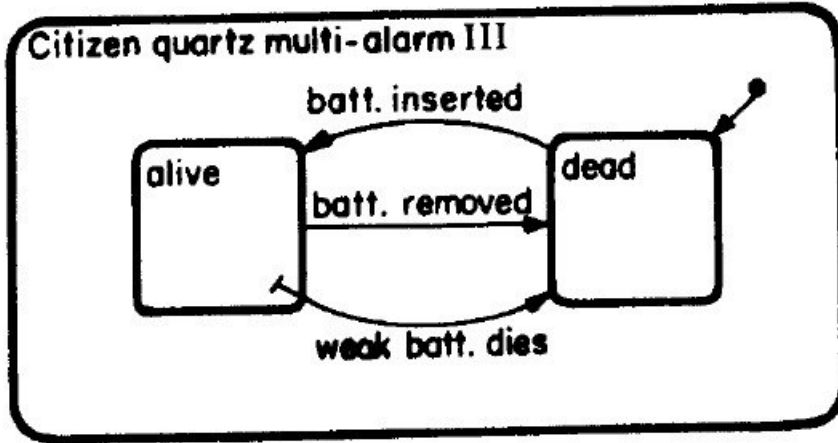


Şekil 25

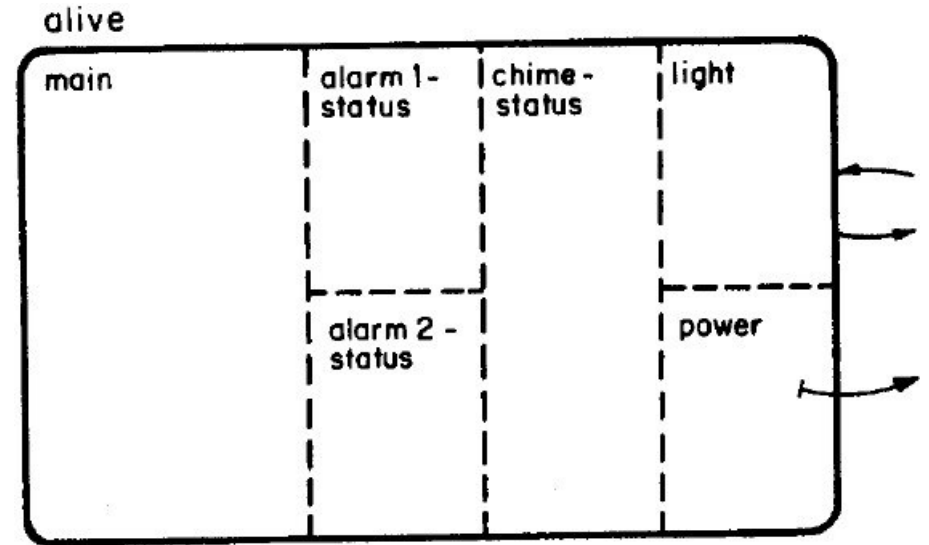
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

- Diklik Citizen saatinde yüksek seviyelerde de görülür.
- Şekil 26'da pil takma ve çıkarmayı hesaba katan yukarıdan aşağıya saat belirtileri gösterilmiştir.
- alive durumu: 6 dik durumu içerir:



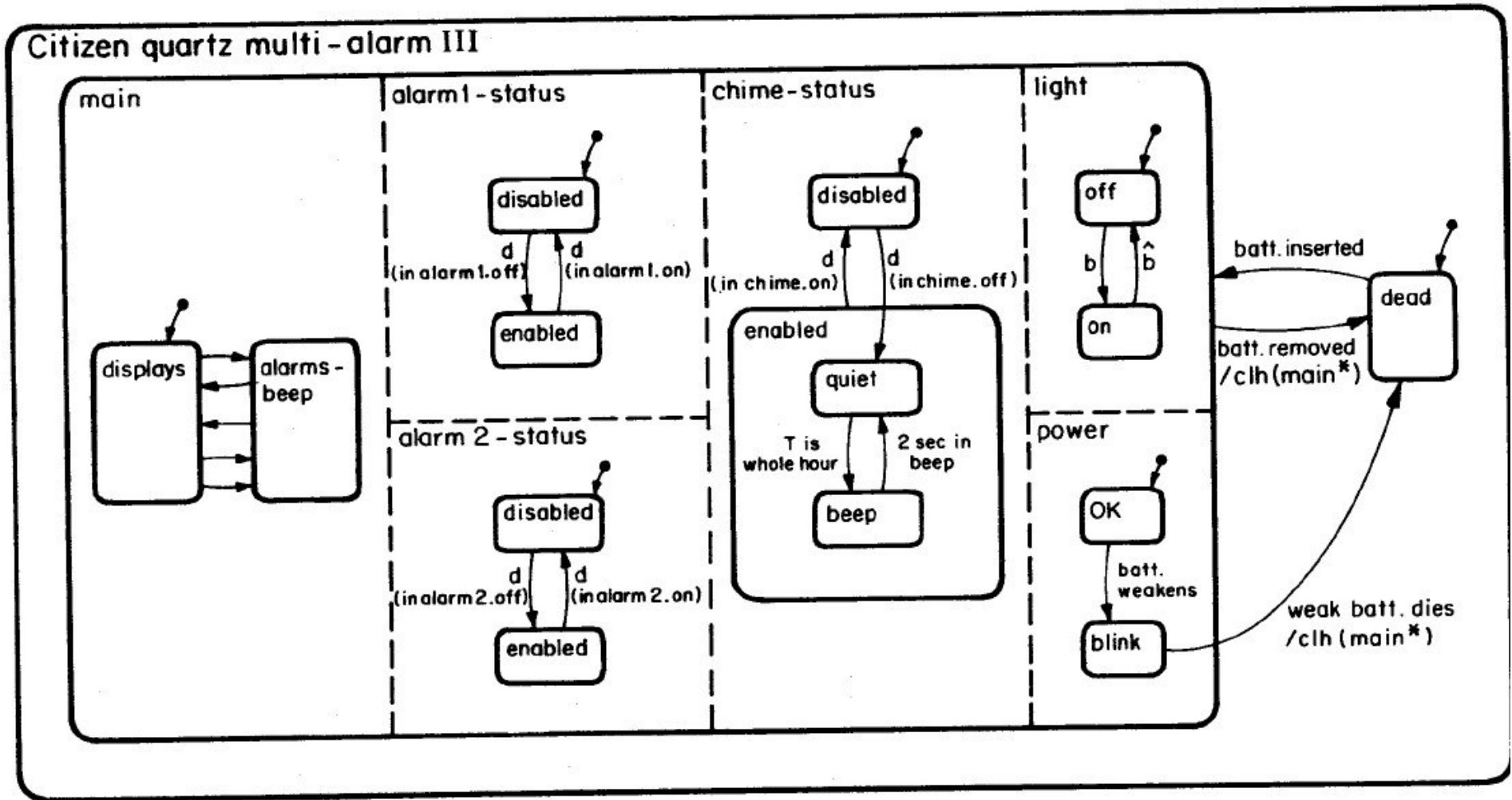
Şekil 26



Şekil 27

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

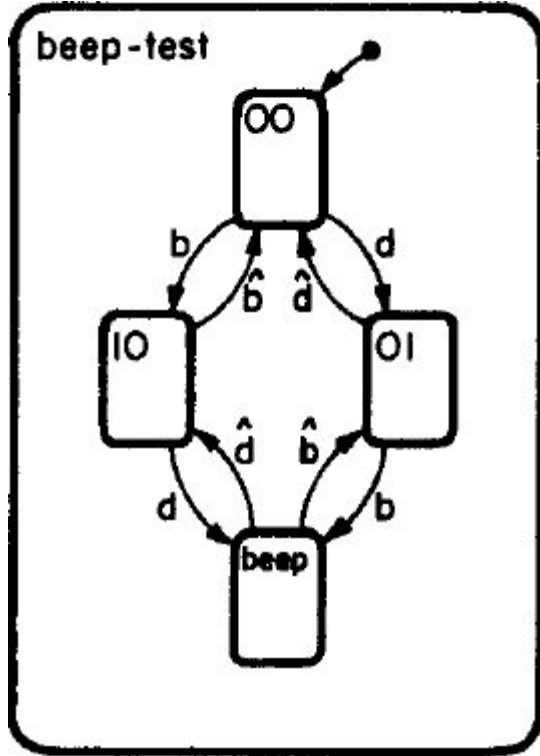


Şekil 28 – Şekil 27'nin ayrıntılı gösterimi

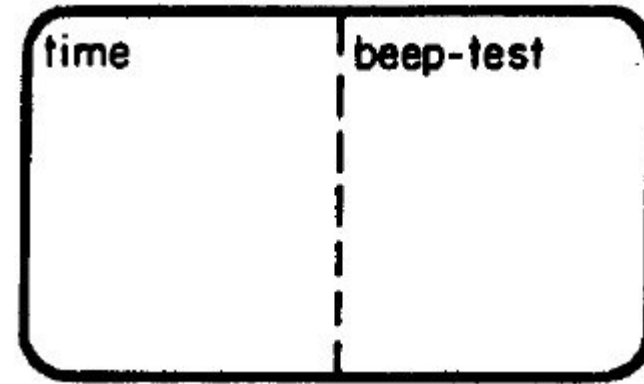
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Diklik: Bağımsızlık ve eşgüdüm:

b ve d'nin ikisine birden basıldığında bip sesi (aynı anda basılamadığı varsayılıyor) Şekil 29. Diğer durumlardan bağımsız olduğu için Şekil 30'daki gibi dik bir yapıda verilebilir.

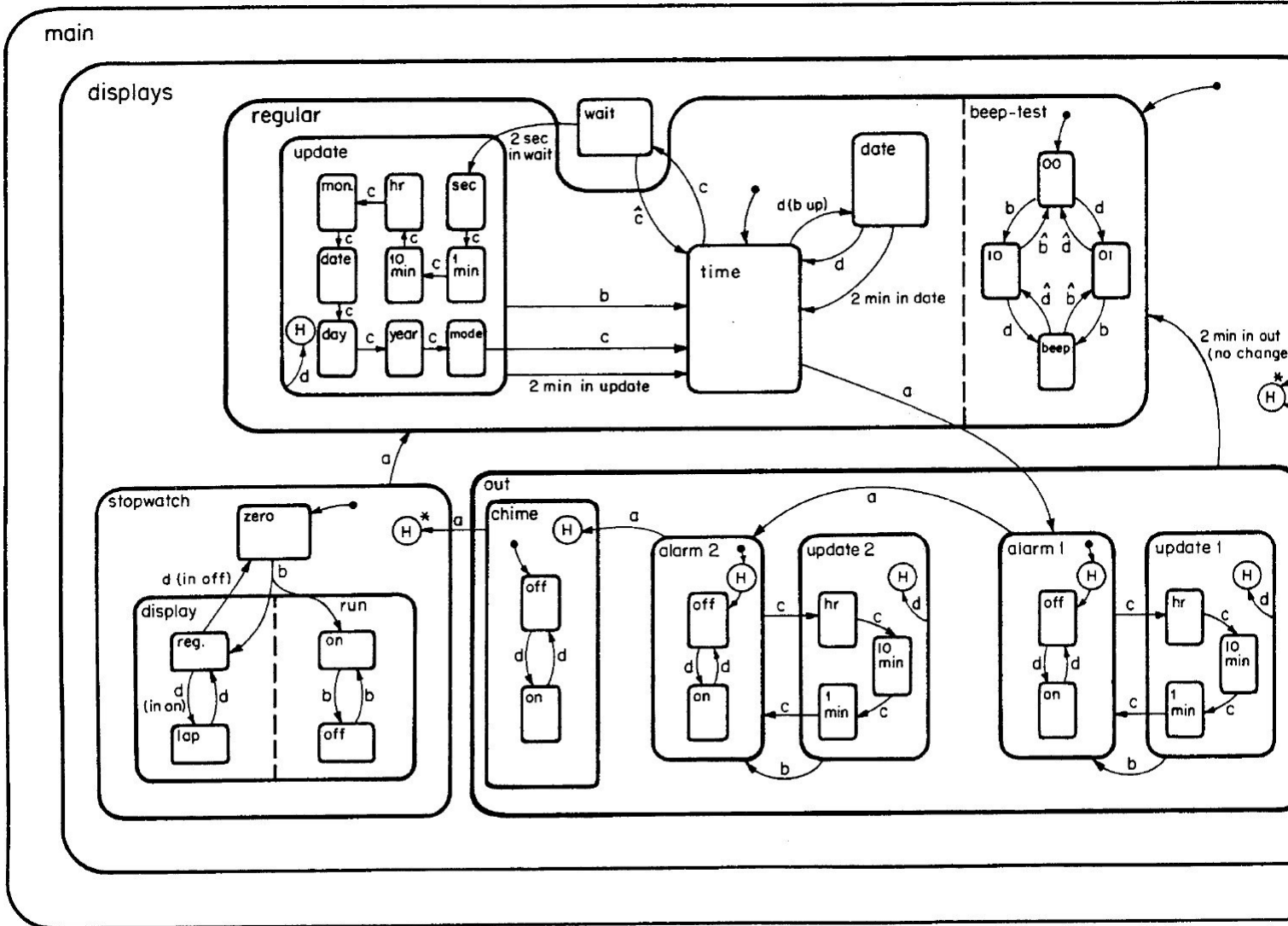


Şekil 29

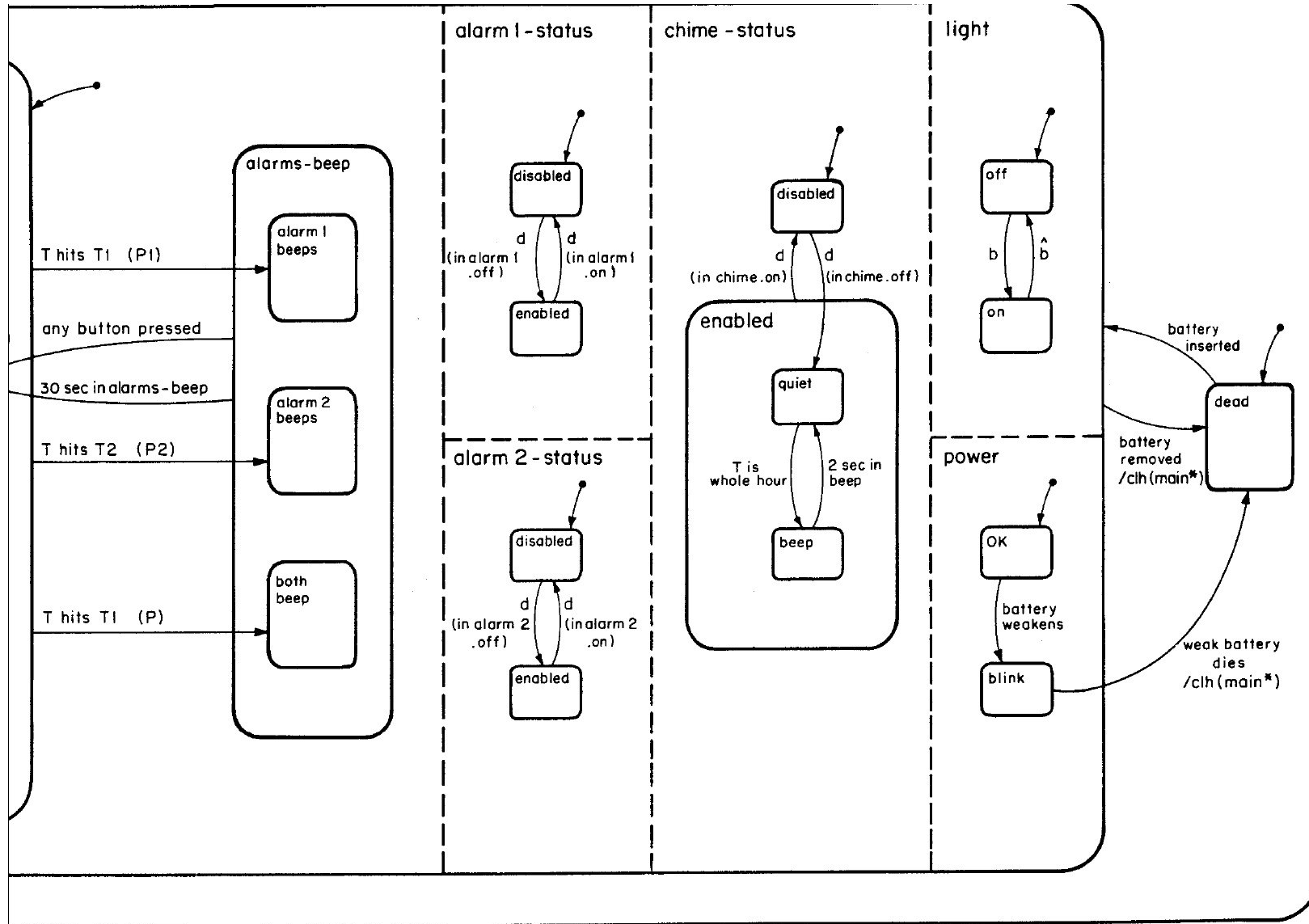


Şekil 30

Citizen quartz multi-alarm



Şekil 31



Şekil 32

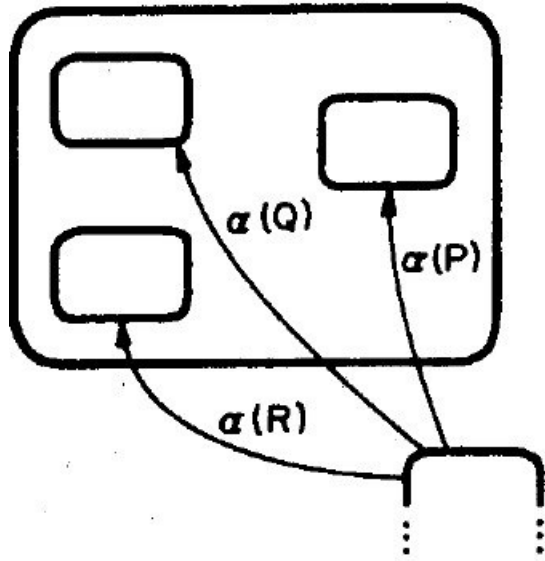
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Ek Durum Şeması Özellikleri:

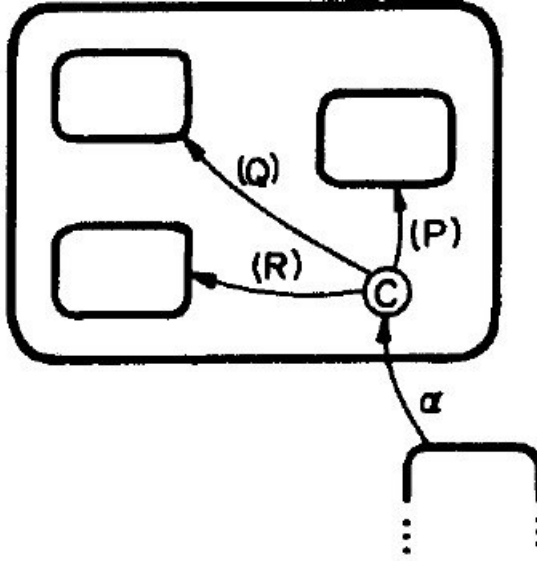
Şart © ve Seçimi © Dahil Etmek

Şekil 33a \equiv Şekil 33b

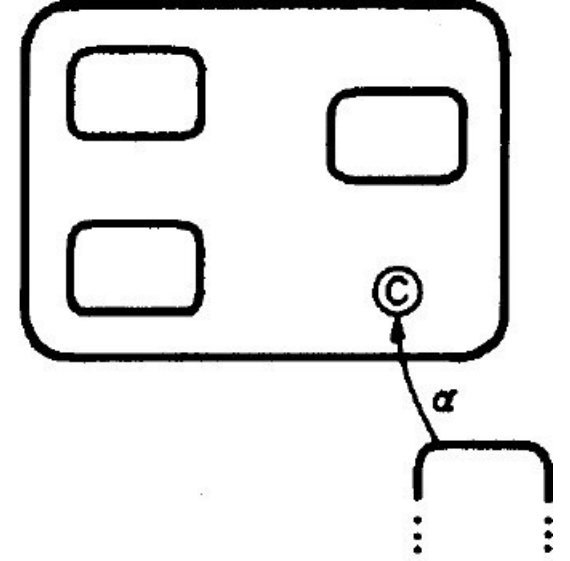
Topoloji çok karmaşık \rightarrow Şekil 33c (Ayrıntılar ayrıca belirtilmeli)



(a)



Şekil 33 (b)

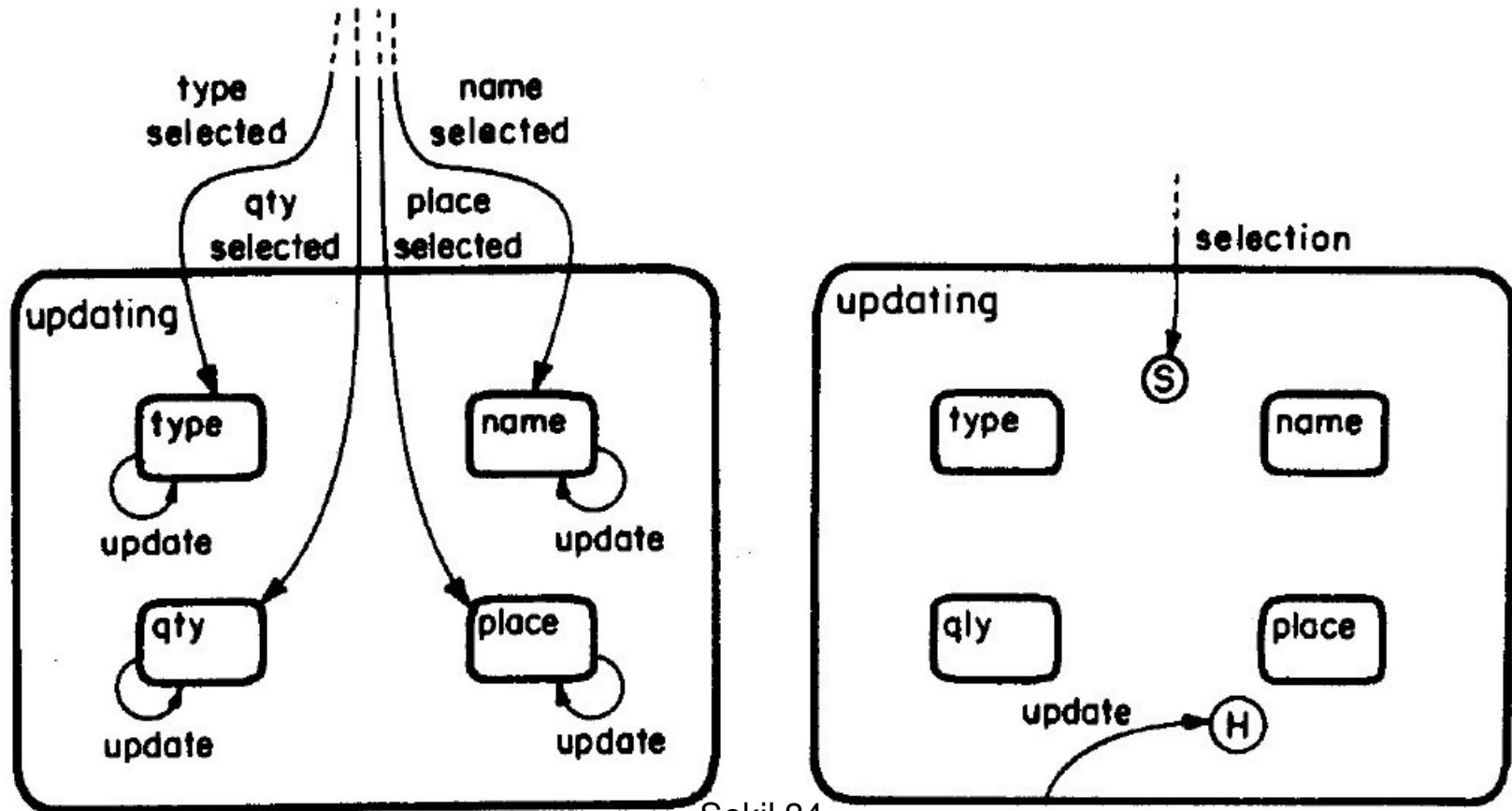


(c)

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Ek Durum Şeması Özellikleri:

Şart © ve Seçimi © Dahil Etmek



Şekil 34

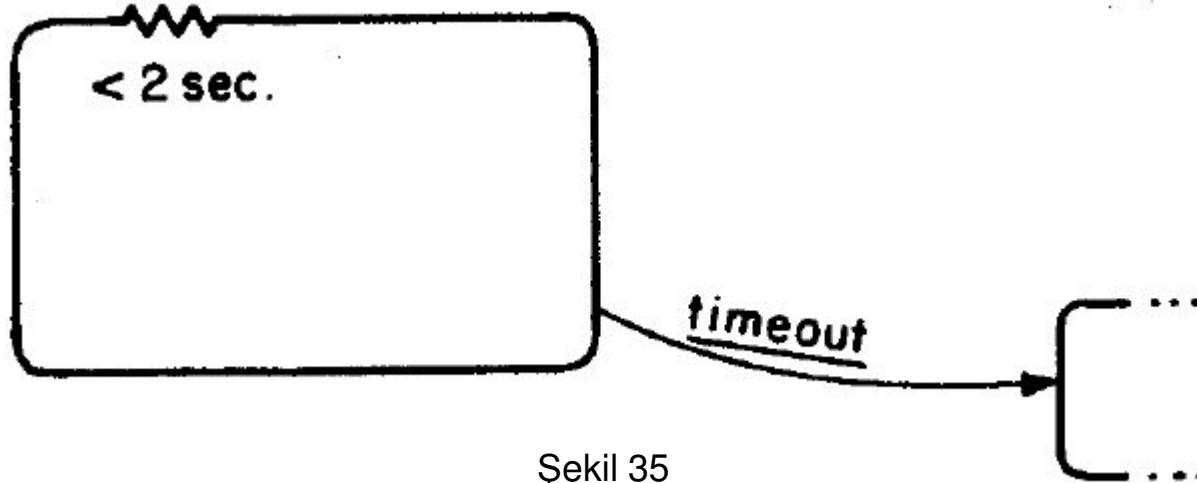
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Ek Durum Şeması Özellikleri:

Gecikmeler ve Zaman Aşımaları

Mevcut tanım: *timeout(event, number)* Ör: *timeout(entered date, 120)*

$\Delta t1 < \Delta t2$: alt ve üst zaman sınırları



Şekil 35

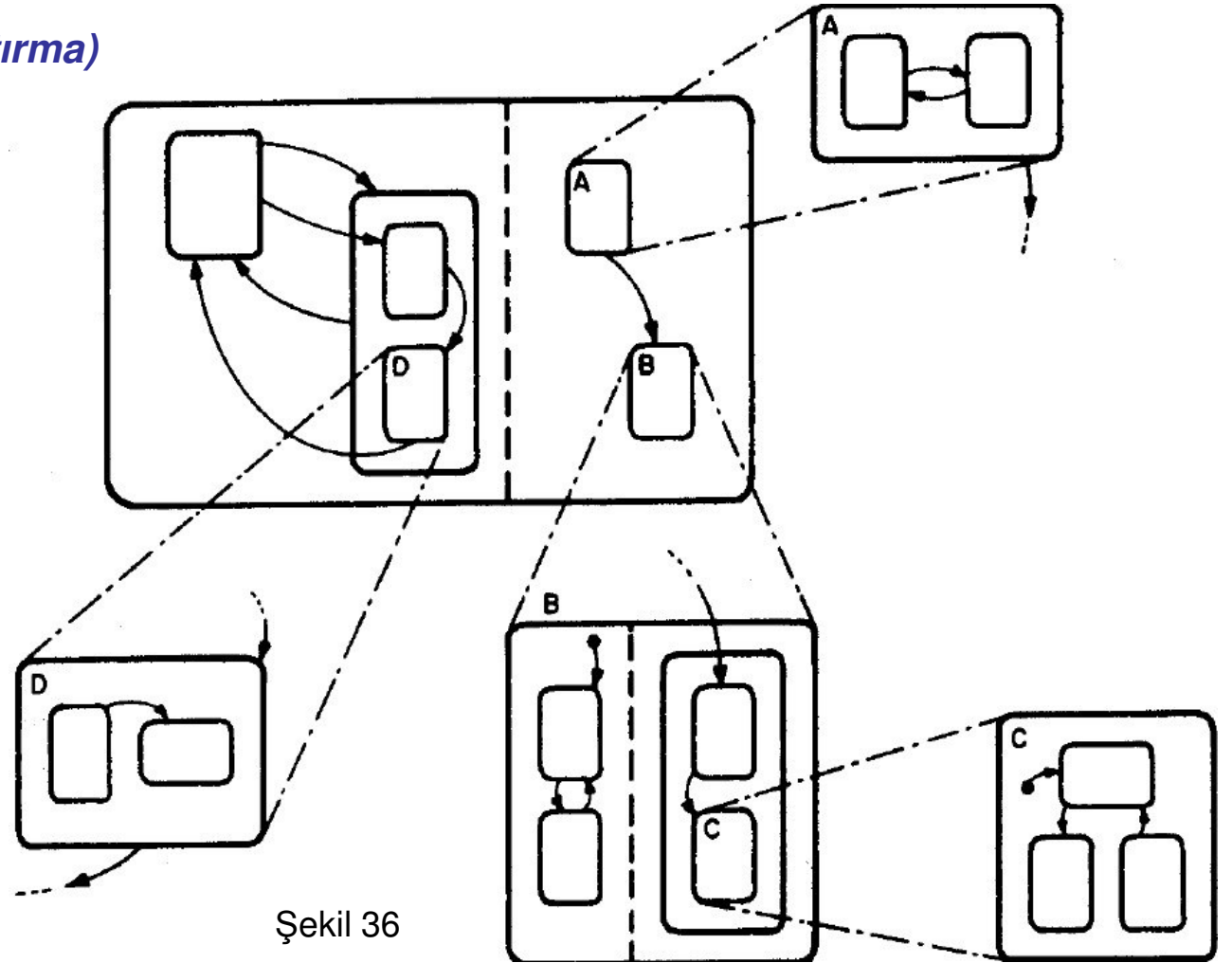
Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Ek Durum Şeması Özellikleri:

Unclustering (Ayrıklaştırma)

Avantajlar

- Komşuluk küçük,
- İlgilenilen bölge geniş



Şekil 36

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Olaylar ve Etkinlikler:

- Saf durum şemaları sistemin kontrol parçasını gösterirler
- Olay üretme ve şartların değerini değiştirme yeteneğinden yoksunlardır
- Geçiş etiketine eklenen ".../S" ile olay ifade edilebilir.
Olaylar: salise mertebesinde, aniden oluşuyor (Ör: İşaret göndermek)
- **Etkinlikler:** Yapılması belirli bir süre alır (Ör: Bipleme, gösterme, uzun hesaplamalar)
- Durum şemalarının etkinlikleri kontrol edebilmesi için, iki özel olaya ihtiyaç vardır (etkinlikleri başlatmak(start) ve durdurmak(stop) için)
start (X), stop(X), active(x)

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

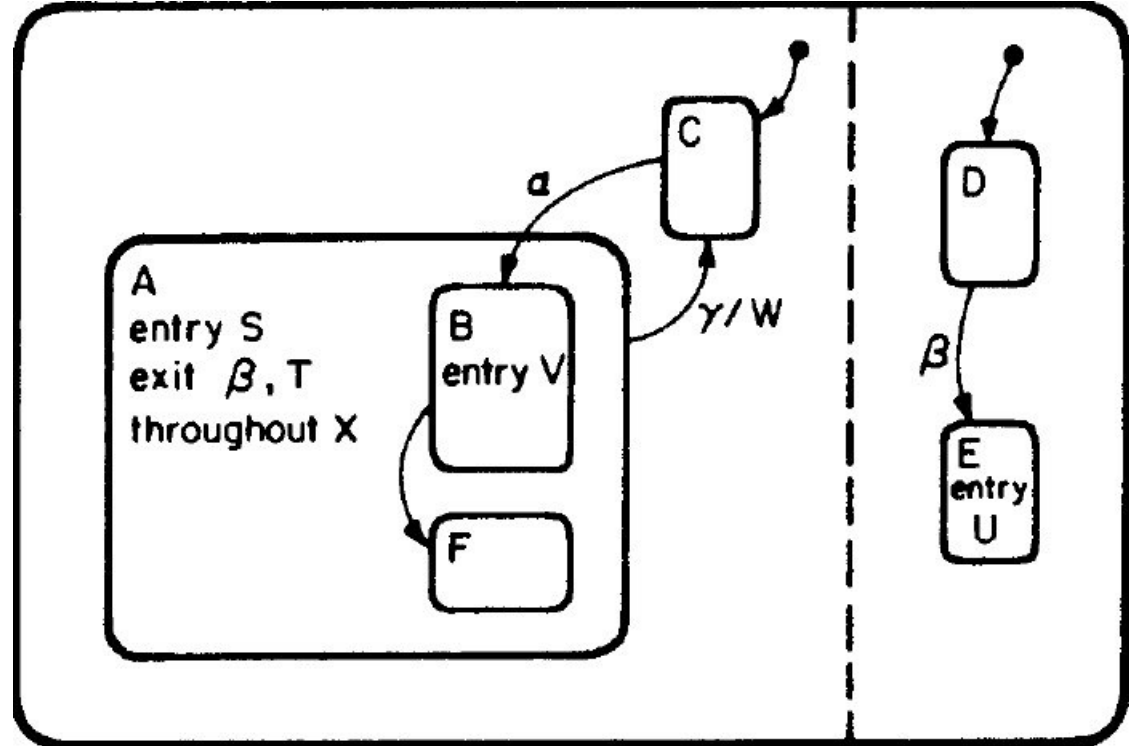
Olaylar ve Etkinlikler:

(C,D) durumundayken α olayı \rightarrow (B,D) , S ve V olayları eş zamanlı olarak gerçekleşir

B'den F'ye geçerken S gerçekleşmez

γ olayı olursa;

- B \rightarrow (C,E)
- W ve T olayları,
- β olayı olur
(sol bileşen için çıkış,
sağ bileşen için giriş)
- U olayı da eş zamanlı olur



Şekil 37

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Olaylar ve Etkinlikler:

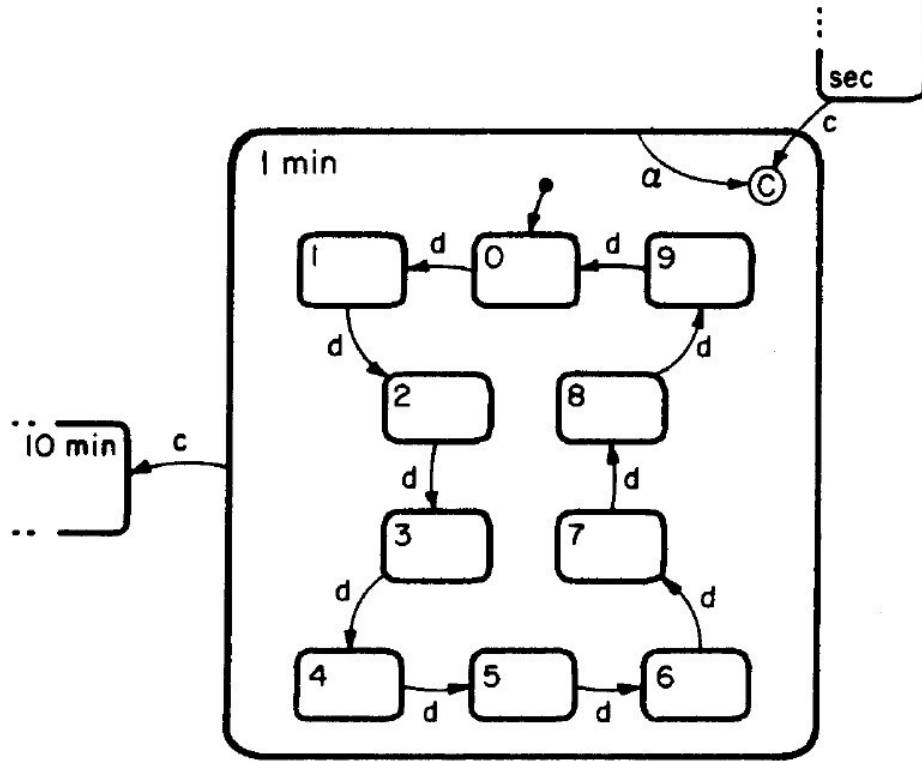
- Burada etkinliklerin doğru belirtim biçimlerini bulma problemi ile ilgilenilmiyor
- Etkinlikler sıralı bir yapıda ise, geleneksel programlama dili kullanılabilir
- Etkinliklerin kendisi tepkisel bir davranış sergiliyorsa, bunu kontrol etmek için ayrık dahili durum şemaları kullanılabilir. (Etkinliklerin hiyerarşisi)
- STATEMATE1 sistemi etkinlikler için grafiksel bir biçimlendirme (etkinlik şemaları) ve bunlara karşı gelen sistemin fiziksel / yapısal boyutları için modül şemaları sağlıyor (Her iki şema da durum şemaları kullanarak, davranışsal durumlarla uyumlu olacak şekilde tasarlanmış - Çalışmanın kapsamı dışında)

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

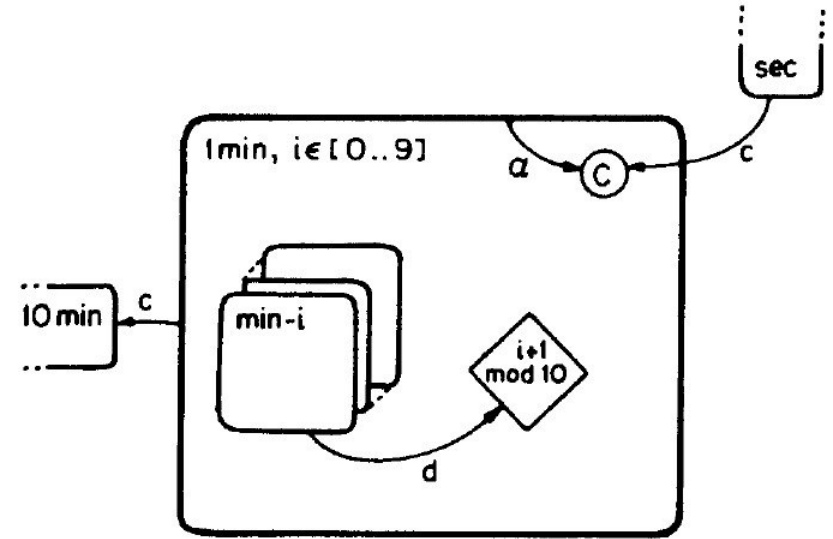
Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

Parametreleştirilmiş durumlar

- Çoğu durumda (Ör: Alarm 1&2 Şekil 31) farklı durumlar aynı iç yapıya sahipler
- Parametreleştirme ile durumlardan tasarruf sağlanıyor (Şekil 39)



Şekil 38



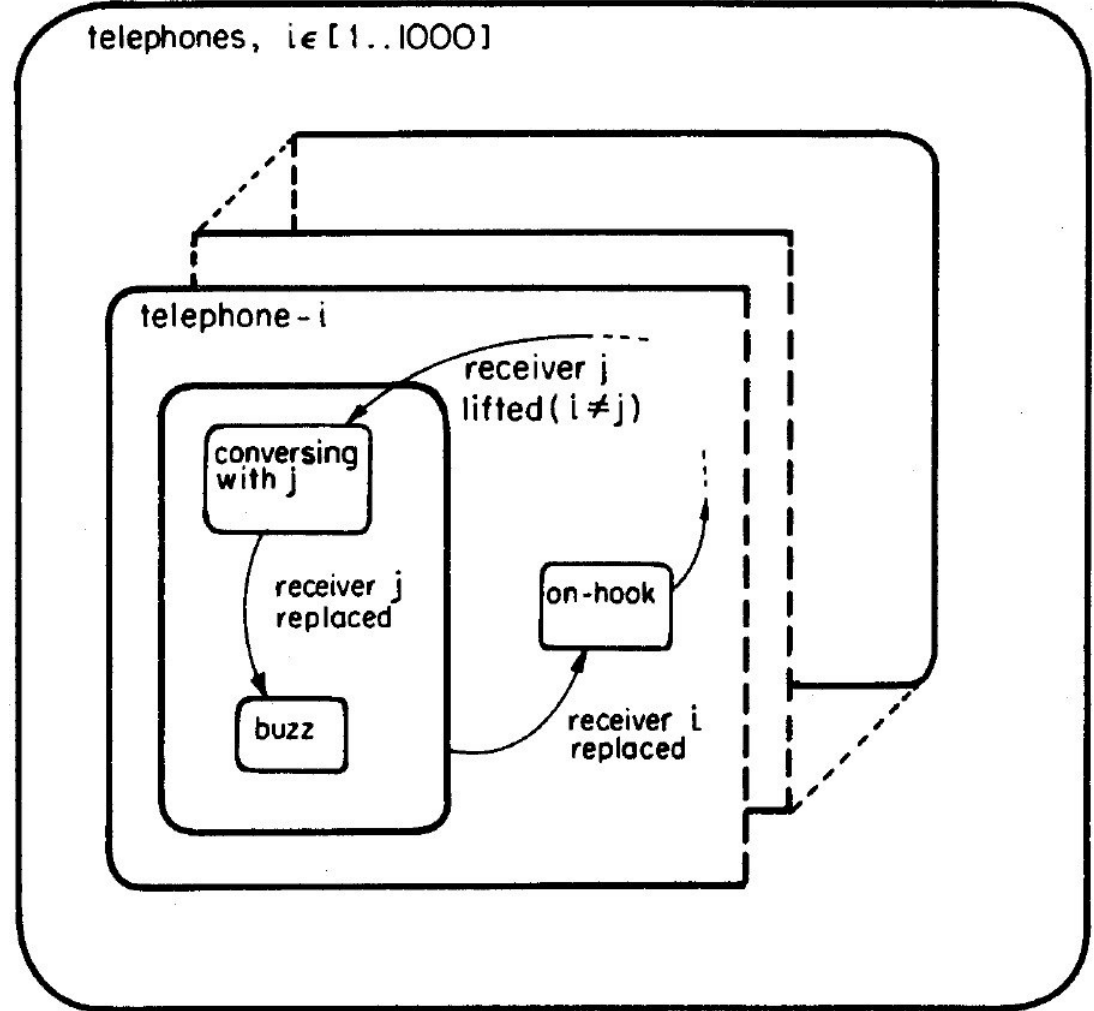
Şekil 39 – Parametreleştirilmiş OR

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

Parametreleştirilmiş durumlar

- Şekil 40'da 1000 adet telefonun merkezi bir ağ ile bağlantısı gösterilmiştir.
- Karmaşık parametreleştirmeleri belirtmek için en iyi yol genelde değişkenlere ve zengin veri yapılarına sahip programlama dilleri kullanmaktır.



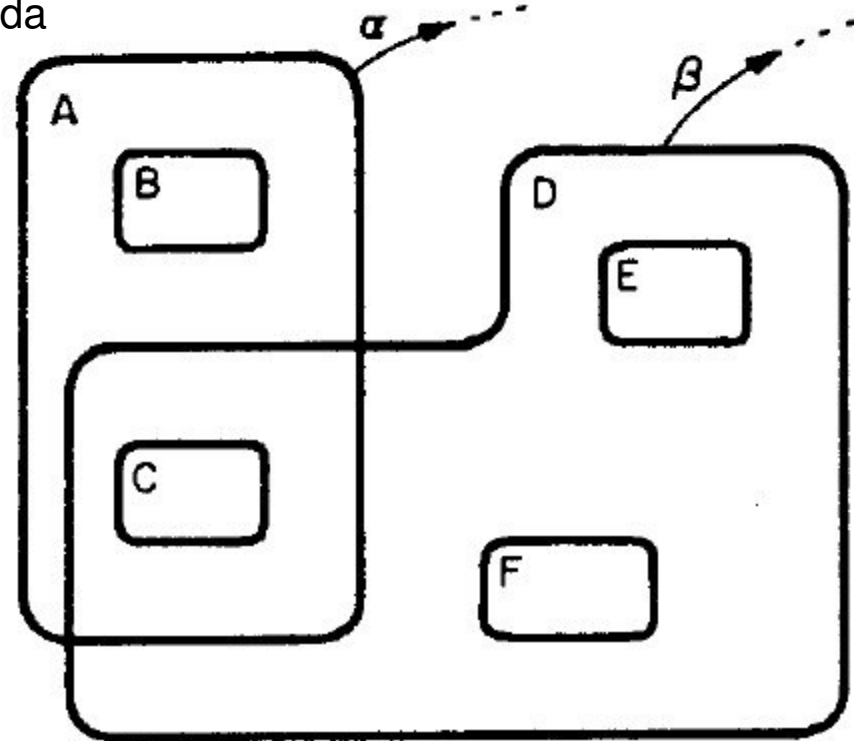
Şekil 40 – Parametreleştirilmiş AND

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

Örtüşen durumlar

- Durumlar tamamen ağaç yapısında olmak zorunda değil
- Gösterilen durum şemaları XOR yapısında
- Şekil 41'de ise A ve D arasında; XOR değil, OR ilişkisi var



Şekil 41

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

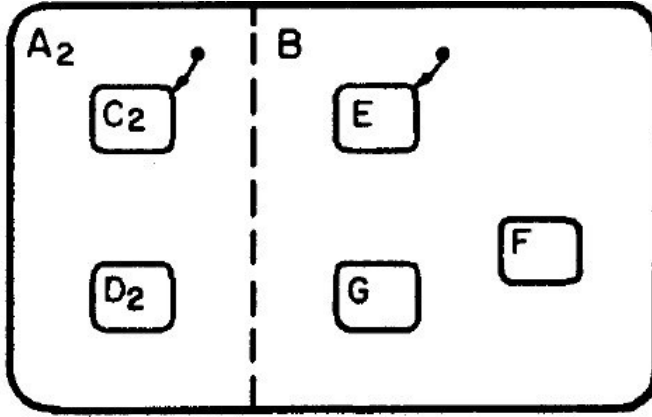
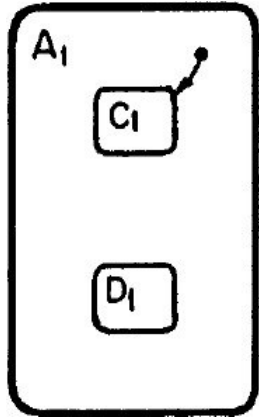
Örtüşen durumlar

A: Belli şartlarsa bağımsız, diğer durumlarda B ile dik bir durum olsun

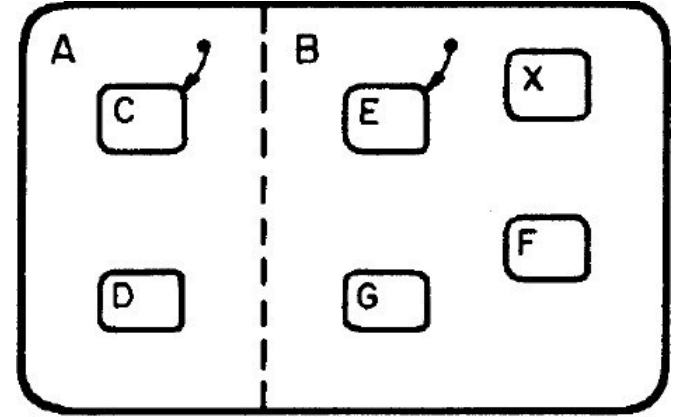
Şekil 42 ve 43'te iki farklı gösterilim verilmiştir.

Şekil 42: A iki kez gözüküyor

Şekil 43: B'de özel bir durumla (X) ifade edilmiş



Şekil 42



Şekil 43

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

Örtüşen durumlar

Önerilen gösterim biçimi (Şekil 44)

β : A1 x B durumuna giriş (varsayılan C,E)

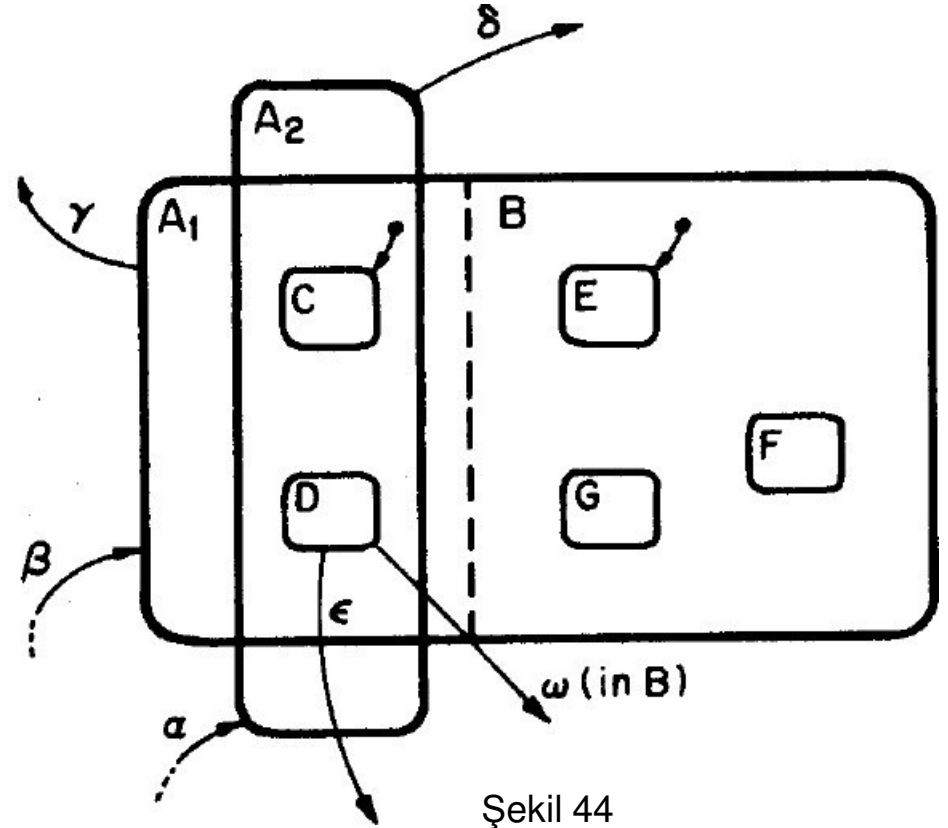
α : Yalnızca A2 durumuna giriş

ϵ : D durumundan çıkış (B'den bir durumla eşleşsin ya da eşleşmesin)

w : D durumundan çıkış (B'deyken)

A'nın alt-durumlarına girişte belirsizlik var!

Ör: D



Şekil 44

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

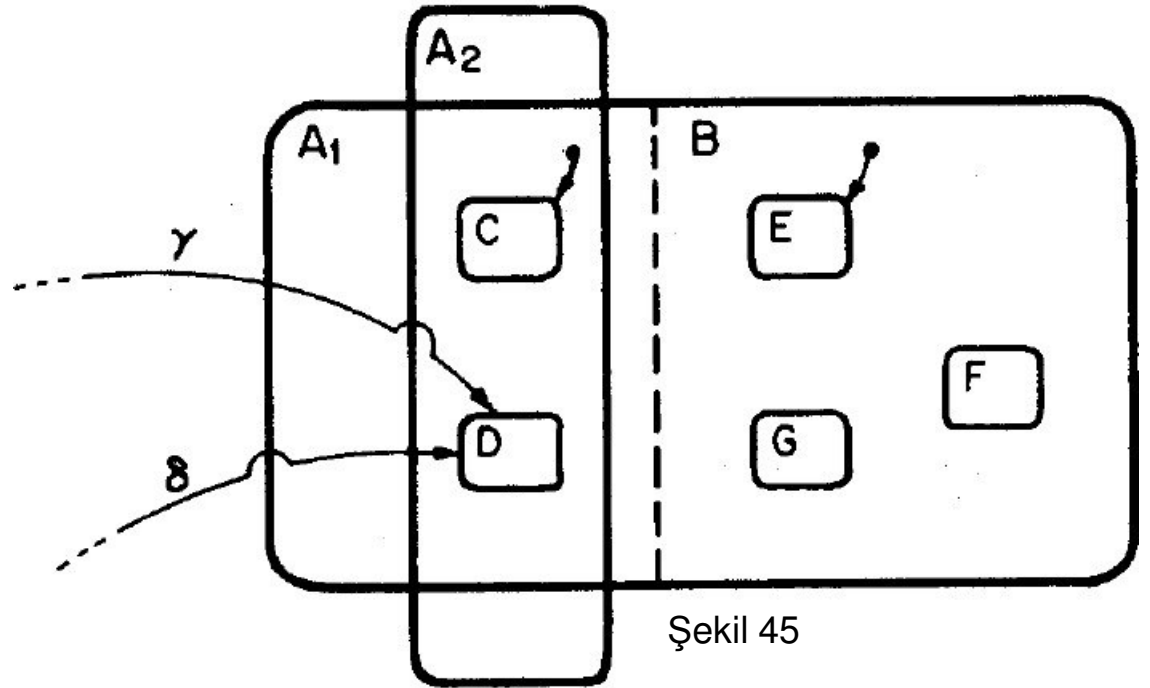
Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

Örtüşen durumlar

Önerilen gösterim biçimi (Şekil 45)

γ : \rightarrow (D,E)'ye giriş

δ : \rightarrow sadece D'ye giriş



Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Biçimlendirmenin muhtemel uzantıları:

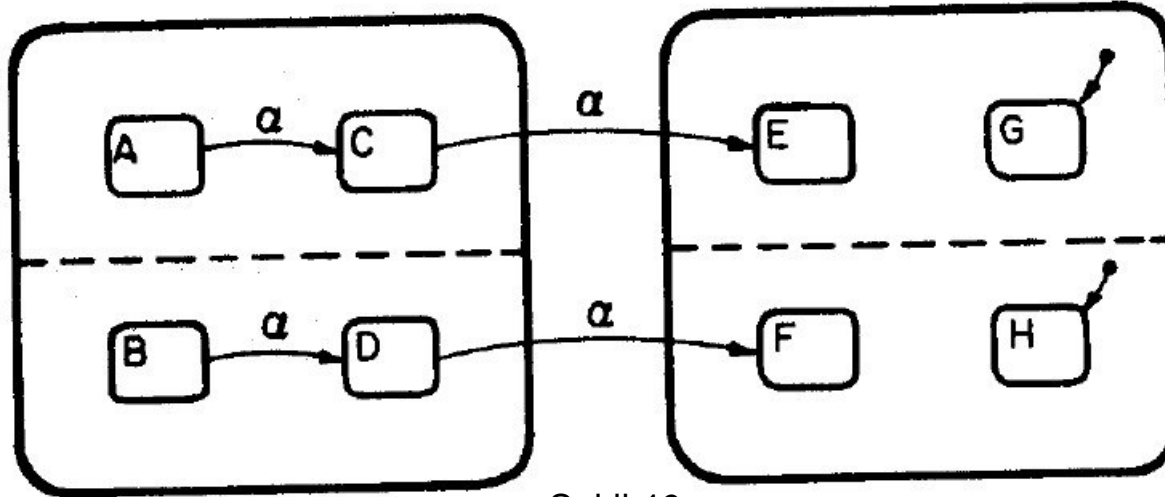
Temporal Logic'i dahil etmek

Özyineli ve Olasılıklı durum şemaları

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Durum şemalarının semantiği:

- Durum şeması biçimlendirmesi, biçimsel semantik sağlama konusunda zorlanmaktadır.
- Temel zorluk derinlik ve diklikten kaynaklanmamaktadır
- (A,B) durumundayken $\alpha \rightarrow (C,D)$
(C,D) durumundayken $\alpha \rightarrow (E,H)$ veya (G,F) olmalı (E,F) değil!



Şekil 46

Durum Şemaları: Karmaşık Sistemler için Görsel bir Biçimlendirme

Kaynaklar:

[1]: David Harel, Statecharts: A visual formalism for complex systems, *Science of Computer Programming*, Vol. 8 , Issue 3 (June 1987), Pages: 231 - 274

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/State_diagram

Teşekkürler