Güvenlik Mühendisliği (Security Engineering)

Yrd. Doç. Dr. Özgü Can

Güvenlik Mühendisliği

- Kötü niyetlere, hatalara ya da aksiliklere karşı güvenilir bir şekilde kalacak sistemler kurmaktır.
- Bir disiplin olarak;
  - Araçların, süreçlerin ve yöntemlerin tasarlanması, gerçekleştirimi ve sistemlerin test edilmesi
  - Mevcut sistemlerin uyarlanması

Güvenlik Mühendisliği

- Çapraz disiplinli çalışma yaklaşımını gerektirir.
  - Kriptografi – Bilgisayar Güvenliği
  - Hardware tamper-resistance *
  - Formal metodlar
  - Ekonomi
  - Uygulamalı Psikoloji
  - Hukuk

* http://www.emc.com/emc-plus/rsa-labs/standards-initiatives/what-is-tamper-resistant-hardware.htm

Güvenlik Mühendisliği

- Sistem Mühendisliği
- İş Süreç Analizi
- Yazılım Mühendisliği

Değerlendirme ve teste odaklanır.

Kötü niyetli erişimler yerine hatalarla ilgilenmektedir.

Güvenlik Mühendisliği

- Güvenlik sistemleri kritik güvence ihtiyaçları ile ilgilenmektedir.
- Başarısızlıkları;
  - İnsan hayatı ve çevreyi tehlikeye sokma
    - Nükleer kontrol sistemleri
  - Ekonomik altyapıya zarar verme
    - Bankacılık sistemleri
  - Kişisel gizliliği tehlikeye sokma
    - Sağlık sistemleri
  - İş sektörlerinin uygulanabilirliğini bozma
    - Öde-İzle TV sistemleri
  - Suçu kolaylaştırma
    - Hırsızlık

Güvenlik Mühendisliği

- Yazılım Mühendisliği → Olayların gerçekleşmesi
  - *John dosyayı okuyabilir.*
- Güvenlik → Olayların gerçekleşmeyeceğinin garanti edilmesi
  - *John dosyayı okuyamaz.*
- Güvenlik ihtiyaçları sistemden sisteme farklılık gösterebilir.

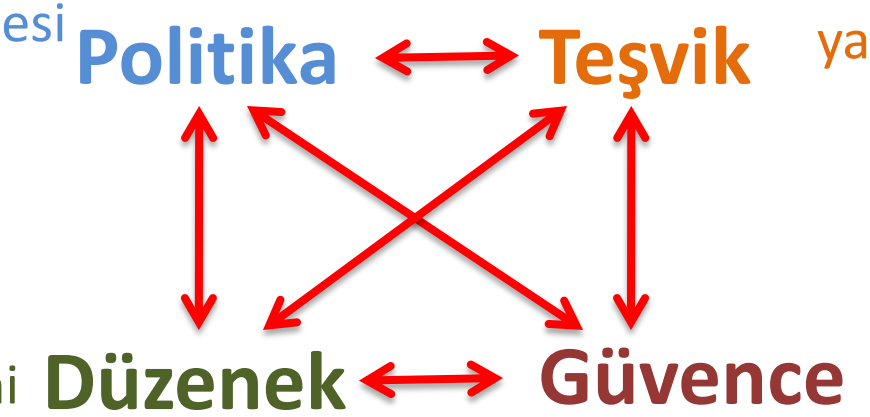
Güvenlik Mühendisliği

- Sistemlerin başarısız olma nedenleri:
  - Tasarımcıların yanlış nesneleri koruması
  - Doğru nesneleri yanlış şekilde koruması
- Bu nedenle çözülmesi gerekenler:
  - Neyin korunmaya ihtiyacı var?
  - Nasıl korunması gerek?
  - Sistemi kimler koruyacak ve bakımını yapacak?

Güvenlik Mühendisliği

- İyi bir güvenlik mühendisliği için:

Gerçekleştirilmesi gerekenler



Sistemi koruyan ve bakımını yapanların işlerini düzgün bir biçimde gerçekleştirmeleri

Politikaların gerçekleştirimini sağlayacak araçlar
ÖR: erişim denetim, hardware tamper-resistance cihazlar

Her bir güvenlik düzeneğine atanacak güvenin miktarı

Güvenlik Mühendisliği

Havaalanı güvenliğinden bıçak ile geçmek

Düzenek değil politika hatasıdır.

Bir çok yer personelinin kontrolden geçmemesi
Park halindeki uçakların güvenliğinin sağlanmaması

Güvenlik Mühendisliği

Etkili kontroller yerine

görünür kontrollerin tercih edilmesi

Güvenlik politikalarının zayıf olmasına neden olmaktadır.

[Bruce Schneier] Güvenlik Tiyatrosu - Security Theatre

Güvenlik hissi vermesi için geliştirilmiş ölçütler

Güvenlik Mühendisliği

Anlaşılması Gerekenler

- Riskleri ve tehditleri belirtmeli
- Neyin yanlış gidebileceği

konusunda değerlendirmeler yapmalı

- Yararlı tavsiyeler vermeli

Bağlantılı Konular

- Çeşitli sistemlerde nelerin yanlış gittiği
- Hangi saldırıların başarıya ulaştığı
- Saldırıların sonuçlarının ne olduğu
- Saldırıların nasıl durdurulduğu

Güvenlik Kritik Sistemler

Örnek 1 – Bankacılık Sistemleri

- Muhasebecilik → Temel bankacılık işlemi
- En önemli tehdit → Banka Çalışanları
  - Şüpheli işlemleri takip eden alarm sistemleri
  - Personelin banka sistemine erişemeyeceği düzenli izinler
- ATM (**A**utomatic **T**eller **M**achine)
  - Kriptografinin ilk ticari kullanımı (~1970)
  - *Hırsızlar ATM servislerinin ağ hatlarını gözleyip, banka işlemlerini temsil eden şifreli mesajları analiz ediyorlar mı?*

Örnek 1 – Bankacılık Sistemleri

- Banka web sayfaları
  - Online işlemler
  - Phishing saldırıları
- Güvenlik tiyatrosu → Müşterilere birikimlerinin güvende olduğunu belirten psikolojik mesaj verilmesi.
  - Kriptografi

Örnek 2 – Askeri Sistemler

- Düşman radar sinyalleri ele geçirilmek istenirken, kendi sinyallerinin güvenliğinin sağlanması.
  - Taklit etme (Spoofing)
  - Servis reddi (Denial of service)
- Hassas bilgi kısıtlandırılmış sınıfa doğru ilerlemez.
  - Top Secret bir dosyada Secret bir bilgi olabilir. **Tersi geçerli değildir.**
  - Bilgiler hedeften istihbarat analizcisine doğru giderken, hedefin hangi iletişimlerinin tutulduğundan (intercept) haberi olmaması gerekmektedir.

Örnek 3 – Sağlık Bilgi Sistemi

- Temel problem → Hasta güvenliği ve gizliliği
- Değişen rollere göre güvenlik düzeneğinin uyarlanması zordur.
  - Hemşirelerin klinikler arasında yer değiştirmesi.
- Verinin anonimleştirilmesi
  - Sadece hasta isimlerinin şifrelenmesi yeterli değildir.
- Web tabanlı teknolojilerden kaynaklı problemler
  - Doktorların hasta kayıtlarına her yerden erişebilmesi kimlik denetimi (authentication) ve şifreleme araçlarına ihtiyaç duyulmasını gerektirmektedir.

Örnek 3 – Sağlık Bilgi Sistemi

- Yeni teknolojilerin getirdiği riskler

Radyoloji sonuçlarının doktorlara sadece ağ üzerinden iletilmesi

Servisin Reddi (DoS) Saldırısı

"I'd like a second opinion."

Örnek 4 – Ev & Aile

- Web tabanlı elektronik bankacılık sistemlerinin kullanılması
- Telefon kartlarının klonlanması
  - GSM firmalarının kimlik denetimi için kriptografik protokoller kullanması
- İzle-Öde TV sistemlerinde kimlik denetimi protokolleri

Tanımlar

- **Sistem**
  - Bir ürün ya da bileşen
    - Kriptografik protokol, akıllı kart ya da donanımsal bir parça
  - İşletim sistemi
  - Uygulamalar
    - Office, browser, vs..
  - IT elemanları
  - Kullanıcılar
  - Müşteriler

Tanımlar

- **Güven (Trust)**
  - Başarısızlığı durumunda güvenlik politikasını bozan bir sistem ya da bileşen.
- **Güvenilir (Trustworthy)**
  - Başarısızlığa uğramayacak bir sistem ya da bileşen.

Önemli bir bilgiyi satarken gözlemlenen bir çalışan

Trusted but not trustworthy

Tanımlar

- **Secrecy**
  - Bilgiye erişecek olanları kısıtlayan düzenek
    - Kriptografi, erişim denetim kontrolleri
- **Confidentiality**
  - Kişinin ya da kurumun (sizin bildiğiniz) sırlarını koruma zorunluluğu
- **Privacy**
  - Kişisel bilginizi koruma hakkı
  - Kurum gibi tüzel kişileri kapsamaz.

Privacy & Confidentiality

Hastanenin hastanın gizliliğini koruması

Privacy

Kişinin yararına

Hastane personelinin hastaya karşı hasta gizliliğini koruması görevi

Confidentiality

Kurumun yararına

Tanımlar

- Verinin kendisini korumak yeterli olmayabilir, üst-verinin (metadata) de korunması gerekir.
  - Mesajın sadece içeriğini değil, kimlerle iletişim kurulduğunu belirten günlüklerin de (logs) güvenliği sağlanmalıdır.
  - Kişinin AIDS olduğunun gizli tutulması
    - Gerçekleştirilen iletişimlerden kişinin AIDS olduğu sonucunun çıkarılması

Tanımlar

Mesaj içeriğinin gizliliği

Secrecy

Mesaj kaynağının/hedefinin gizliliği

Anonimleştirme (Anonymity)