MITRE & Pyramid of Pain

M. Barış Güven

17.02.2025

Giriş 3
Mitre ATT&CK Framework 4
Mitre ATT&CK Tablosu Nedir? 4
Mitre ATT&CK Tablosu neden önemlidir? 5
Mitre ATT&CK Framework'de bulunan taktik ve tekniklerin önemi 5
TTP nedir? 7
TTP-Based Threat Hunting ve Detection Engineering 8
TTP-Based 8
Threat Hunting (Tehdit Avcılığı) 8
Detection Engineering (Tespit Mühendisliği) 8
2022 Ukraine Electric Power Attack 8
Senaryo 11
Pyramid of Pain 13
Göstergelerin Anlamları 14
Hash Değerleri: 14
IP Adresleri: 15
Domain Names (Alan Adları): 15
Network/Host Artifacts 15
Tools 15
TTP's (Taktikler, Teknikler ve Prosedürler) 15
Pyramid of Pain'nin Tehdit İstihbaratındaki Önemi 15
Pyramid of Pain Nasıl Çalışır? 16
Sonuç 17
Kaynakça 18

Giriş

Bu rapor Siber Vatan bünyesinde çalışan Altay Takımı için hazırlanmıştır. Raporda Mitre ATT&CK ve Pyramid of Pain Modeli araştırılıp incelenmiştir. Mitre, siber suçluların Taktik, Teknik ve Prosedürlerini inceleyip oluşturduğu matrisler ile bu saldırıların tanımını yapan bir platformdur. Bu saldırılarda kullanılan; taktik, teknik ve prosedürlere göre siber analistlerin, saldırı aşamalarında, hangi güvenlikleri almaları gerektiğine yardımcı olur. Pyramid of Pain'de Tehdit İstihbaratı alanında, analistlere yardımcı olan bir modüldür. Buna göre saldırganların sisteme yapabilecek saldırı aşamalarını inceliyoruz.

Mitre ATT&CK Framework

Siber dünyada saldırganların sisteme yapabileceği eylemleri gösteren teknik, taktik ve prosedürlerin yer aldığı bilgi tabanıdır. 2013 yılından itibaren Mitre firması tarafından geliştirilmektedir, ATT&CK (Adversarial Tactics, Techniques and Common Knowledge) saldırganların davranışlarını sistematik olarak kategorize etme ihtiyacından doğmuştur. Gerçek dünya gözlemlerine dayanır, düşman taktikleri ve tekniklerini içeren küresel olarak erişilebilen bir tabandır. Özel sektörde, hükümette ve siber güvenlik ürün ve hizmet topluluğunda belirli tehdit modellerinin ve metodolojilerinin geliştirilmesi için bir temel olarak kullanılır.

Saldırganların mevcut sistemdeki faaliyetlerinin sınıflandırılması gerekmektedir. Saldırganlar, mevcut güvenlik önlemleriyle tespit edilmemesi için saldırı yöntemlerini değiştireceklerdir. Saldırganın hedefi doğrultusunda alabileceği aksiyonlara karşı risklerin belirlenmesi, gerekli iyileştirme ve planlamaların yapılması, alınan güvenlik önlemlerinin doğruluğunu kontrol etmek için kullanılmaktadır.

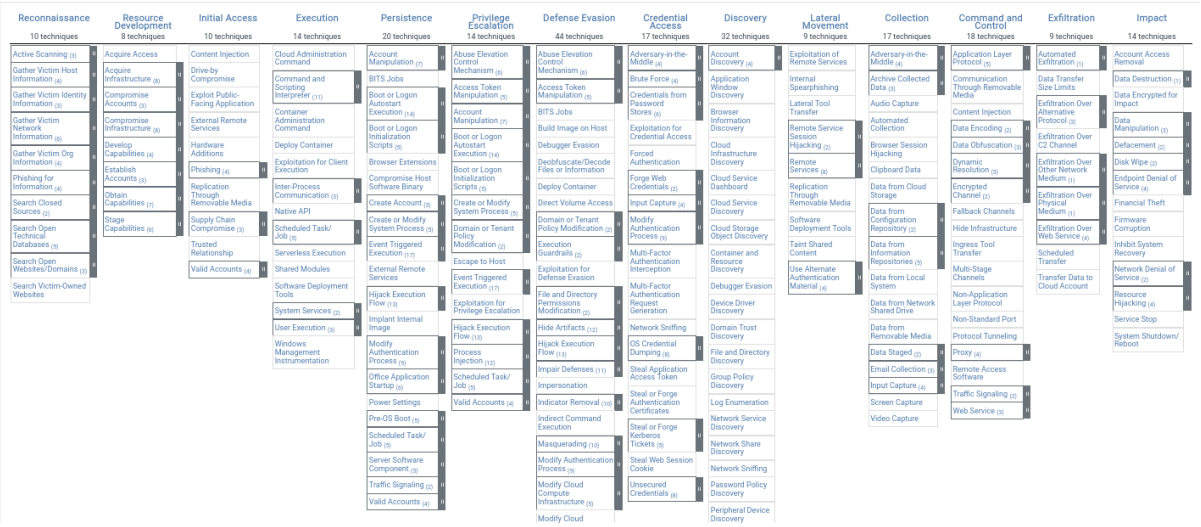
MITRE ATT&CK, birkaç farklı matristen oluşmaktadır.

- **Enterprise ATT&CK**: Windows, Linux veya MacOS sistemlerine uygulanan teknik ve taktiklerden oluşur.
- **Mobile ATT&CK:** Mobil cihazlara uygulanan taktik ve teknikleri içerir.
- **Pre-ATT&CK:** Saldırganların sisteme girmeden önceki çalışmalarını içeren taktik ve teknikleri içerir.

Mitre ATT&CK Tablosu Nedir?

Mitre ATT&CK tablosu, taktik ve tekniklerin belli aşamalar halinde kategorize edildiği yerdir. Bu kategoriler hiyerarşik bir sıralama içerisinde yer alırlar. Saldırganın bir hedefe saldırmadan önce yaptığı keşif (reconnaissance) aşamasından, saldırı sonrası hedefe vereceği kalıcı zarara (Impact) kadar olan süreci gösterir. Her taktiğin birden fazla farklı tekniği ve

bazı tekniklerinde bir veya birden fazla alt tekniği bulunur.



Mitre ATT&CK Tablosu neden önemlidir?

Mitre ATT&CK tablosu saldır hakkında bir kılavuz özelliği taşır. Bu saldırıların hangi cihazlarda nerede ve ne zamanlarda kullanıldığı hakkında geniş bir bilgi sunar. Bu bilgileri kullanarak cihazlarımızı daha rahat sıkılaştırabilmemize olanak sağlar. Aynı zamanda bünyesinde saldırgan gruplar (APT) hakkında da bilgiler barındırmaktadır. APT gruplarının saldırırken kullandığı, taktik ve teknikleri örneklerle açıklamasıyla, bu grupların faaliyetlerini izleme açısından fikir verir. Bünyesinde barındırdığı veri kaynakları ile de saldırı tespit etmek ve önlem almak için kullanılabilecek potansiyel izleme noktalarını içerir. Güvenlik ekiplerine saldırı tespit etme ve müdahale etme konusunda rehberlik eder.

Mitre ATT&CK Framework'de bulunan taktik ve tekniklerin önemi

Reconnaissance (Keşif)

Saldırganlar hedef sistem veya ağ hakkında aktif ve pasif bilgi toplamaya çalışır. Pasif bilgi toplama, hedef sistemle doğrudan etkileşime geçmeden açık kaynak üzerindeki servislerden veya web sitelerinden bilgi toplama yöntemidir. Aktif bilgi toplama, doğrudan sistem taraması veya erişimi ile yapılan bilgi toplama tekniğidir. Hedef sisteme doğrudan erişim yada tarama ile yapılan bilgi toplama tekniğdidir. Sistem ile etkileşime geçildiğinden izin alınmadan yapılan bir bilgi toplama girişimi, aktif bilgi toplanan sistem bilgilerine; bilişim sisteminin altyapı ve personel bilgileri gibi hassas verilerini içerebilmektedir.

Resource Development (Kaynak Geliştirme)

Saldırganlar hedeflerini yapacakları saldırıyı desteklemek ve güçlendirmek için gerekli kaynakları oluşturur veya temin eder. Bu kaynaklar, saldırıyı desteklemek için altyapı, hesaplar veya özel yetenekler gibi çeşitli unsurları içerir. Saldırganlar, operasyonlarını desteklemek için stratejik olarak seçilen veya hazırlanan kaynakları kullanarak saldırılarını daha etkili hale getirmeye çalışırlar.

Initial Access (İlk Erişim)

Saldırganlar, hedef ağa veya sistemlere çeşitli giriş vektörlerini kullanarak ilk erişimi sağlar. Hedeflenen sistemlerdeki zafiyetlerden yararlanarak erişim elde edilebilir. Örneğin, güvenlik açıklarını sömürmek, halka açık sunucuları hedeflemek, kimlik avı saldırıları düzenlemek veya sosyal mühendislik yöntemlerini kullanmak gibi farklı taktiklerle saldırganlar, erişim sağlamak için çeşitli yolları arar. Sağladıkları zafiyetler ile de ilk erişimi elde etmiş olurlar.

Execution (Yürütme)

Saldırganlar kötü amaçlı kodları hedef sistemlerde çalıştırmak için "Exploits (Sömürüler), Phishing (Kimlik Avı), Uzaktan Komut ve Kontrol (RAT)" gibi teknikleri kullanırlar. Saldırganlar, erişim elde ettikleri yerel veya uzak sistemlerdeki kötü amaçlı yazılımları yürüterek genellikle hedeflerine daha fazla erişim sağlamak, sistemleri keşfetmek veya veri sızıntısı gibi daha geniş hedeflere ulaşmak için çeşitli yöntemleri kullanır. Bu aşama genellikle diğer taktiklerle birlikte kullanılır ve saldırganların operasyonlarını genişletmelerine olanak tanır.

Persistence (Kalıcılık)

Saldırganların, eriştiği sisteme olan erişiminin sona ermemesi ve sistemde olan ilerleyişini devam ettirebilmesi için kullandığı çeşitli tekniklerin uygulandığı evredir. Örnek olarak sisteme bulaştırdığı zararlı bir yazılım ile makinenin her başlangıcında sistemde saldırganın da yetki sahibi olmasını sağlayabilir, kimlik bilgilerini değiştirebilir ve mevcut erişimi engelleyici faaliyetlerde bulunabilir.

Privilege Escalation (Yetki Yükseltme)

Saldırganların erişim sağladığı sistemdeki hesabın mevcut yetkilerinin kısıtlı olması durumunda, sistemde daha özgür hareket edebilmek amacı ile daha geniş yetkilere sahip hesaplara erişmesi durumudur. Sistemdeki bazı güvenlik açıklarından yararlanarak sistemde admin yetkileri kullanabilir. Bu yetkilerle sistem üzerinde vereceği zararın boyutunu artırabilir. Bu aşama, yetki yükseltme adına kullanılan teknikleri gösterir.

Defense Evasion (Savunmadan Kaçınma)

Sistem içerisinde saldırgan, algılanmayı önlemek için güvenlik önlemlerini atlatmak veya engellemek adına çeşitli teknikler kullanırlar. Bu aşama tespit edilmemek için izlerini gizlemeye çalışan saldırganların savunma mekanizmalarını atlatma çabalarını içerir.

Credential Access (Kimlik Bilgileri Erişimi)

Saldırganlar, kullanıcı hesaplarına ve kimlik bilgilerine erişmeye çalışır. Bu adımda saldırgan, hesap şifreleri, oturum açma bilgileri veya kimlik doğrulama verilerini ele geçirmeyi hedefler.

Discovery (Keşif)

İç ağ ve sistem hakkında daha geniş bilgi toplama aşamasında kullanılan teknikleri gösterir. Buradaki teknikler, saldırganın nasıl hareket edeceğine karar vermeden önce çevreyi gözlemlemelerine ve kendilerini yönlendirmelerine yardımcı olur.

Lateral Movement (Yanal Hareket)

Bir ağdaki uzak sistemlere girmek ve kontrol etmek için saldırganlar bu aşamadaki teknikleri kullanırlar. Öncelikli hedeflerini takip eder ve genellikle hedeflerini bulmak için ağı keşfetmeleri ve daha sonra ona erişmeleri gerekmektedir. Amaçları birden fazla sistem ve hesabın kontrolüne erişmektir. Saldırganlar bu taktiği kullanırken, kendi uzaktan erişim araçlarını veya yerel ağ ve işletim sistemi araçlarıyla, sömürü yaparken kullandıkları kimlik bilgileri ile anonim kalabilirler.

Collection (Toplama)

Saldırganların bilgi toplarken kullandığı tekniklerin yer aldığı taktik aşamasıdır. Amaçlarına göre farklı teknikler kullanırlar. Genelde, veri topladıktan sonra bir başka hedefteki verileri sızdırmak veya hedef ortam hakkında daha fazla bilgi edinmek için verileri kullanırlar. Yaygın olarak hedef aldıkları kaynaklar, çeşitli sürücü tipleri, tarayıcılar, ses, video ve e-postalardır. Yaygın toplanan veriler: ekran görüntüleri ve klavye girişleridir.

Command and Control (Komuta ve Kontrol)

Bir kurban ağı içindeki kontrol altında tutulan sistemlerle iletişim kurmak için kullanılabilecek tekniklerden oluşur. Saldırganlar genellikle tespit edilmekten kaçınmak için ağ trafiğini taklit etmeye çalışırlar. Hedef sistemin ağ yapısına ve savunmasına bağlı olarak çeşitli şekillerde sızdırılabilen bir yapıdır.

Exfiltration (Sızma)

Saldırganların ağdan veri çalmak için kullanabilecekleri tekniklerden oluşur. Verileri topladıktan sonra, toplanan verileri tespit edilmeden paketlerler. Hedef bir ağdan veri elde etme teknikleri tipik olarak komuta ve kontrol kanalları veya alternatif bir kanal üzerinden verileri sızdırma işlemidir.

Impact (Etki)

Saldırgan sistemlerinizi ve verilerinizi manipüle etmeye, kesintiye uğratmaya veya yok etmeye çalıştığı taktik aşamasıdır. Bu aşamada kullanılan tekniklerle iş ve operasyonel süreçlerin manipüle olması, kullanılabilirliğinin bozulması veya bütüncül olarak tehlikeye girmesi amaçlanır. Bazı durumlarda, iş süreçleri iyi görünebilir fakat saldırganların hedefleri doğrultusunda gizli kalabilmek için kurduğu bir manipülasyon tekniğidir.

TTP nedir?

TTP; Taktik, Teknik ve Prosedür olarak üç aşamadan meydana gelir. Aşamaları sırasıyla açıklamak gerekirse:

- **Taktik:** Saldırganların hedeflerine ulaşmak için kullandıkları belirli amaçları temsil eder. Örnek olarak keşif yaparak bilgi toplamak, ilk erişim sağlamak veya verileri sızdırmak gibi.
- **Teknik**: Taktiklerin gerçekleştirilebilmesi için kullanılan yöntemleri ayrıntıları ile açıklar. Örnek olarak kimlik avı saldırıları veya sistem açıklarından yararlanma gibi. Bazı tekniklerin mevcut olarak **alt teknikleri** de olur. Bu alt teknikler de daha düşük

seviyedeki saldırı davranışını tanımlar ve güvenlik ekiplerinin belirli riskleri azaltmak için ayrıntılı siber güvenlik taktikleri oluşturmasına yardımcı olur. Bir kimlik avı saldırısı yaparken kötü amaçlı bir ek kullanma gibi.

- **Prosedürler**: Saldırganların bir tekniği veya alt tekniği yürütmek için kullandıkları belirli uygulamalardır. Örneğin bir saldırganın LSASS belleğini kazıyarak kimlik bilgisi elde etmesi.

TTP-Based Threat Hunting ve Detection Engineering

TTP-Based

Saldırganların hedeflerine ulaşmak için kullanmaları gereken teknikleri tanımlamak ve aramak, saldırganların kullandığı araçları ve açıkları aramaktan daha oturaklı bir yaklaşımdır. Bu teknikler sık sık değişmediği gibi hedef teknolojinin kısıtlamaları nedeniyle saldırganlar arasında yaygın olarak görülür. Mitre ATT&CK çerçevesi, bu teknikleri tanımlamak için etkili bir yöntemdir. ATT&CK, kamuya açık siber tehdit istihbaratından bildirilen düşman TTP'lerini taktik kategorilere göre sınıflandırır ve bunları Cyber Attack Lifecycle aşamaları içerisinde hizalar.

Cyber Attack Lifecycle (Siber Saldırı Yaşam Döngüsü):

Bir saldırganın, yaptığı başarılı saldırının, aşamalarını özetleyen bir çerçevedir.

Threat Hunting (Tehdit Avcılığı)

Tehdit avcılığı, siber tehdit avcılığı olarak da bilinir; bir organizasyonun ağı içinde daha önce tespit edilmemiş veya halen devam eden siber tehditleri belirlemeye yönelik proaktif bir yaklaşımdır.

Tehdit avcılığı, içerden kaynaklanan tehditler ve aksi halde fark edilmeyecek diğer siber saldırılara karşı kuruluşların güvenlik duruşlarını güçlendirmeye yardımcı olduğu için önemlidir. Otomatik güvenlik araçları ve dikkatli SOC (Güvenlik Operasyon Merkezi) analistleri, çoğu siber güvenlik tehdidini büyük zararlar vermeden önce tespit edebilse de, bazı sofistike tehditler bu savunmaları aşabilir.

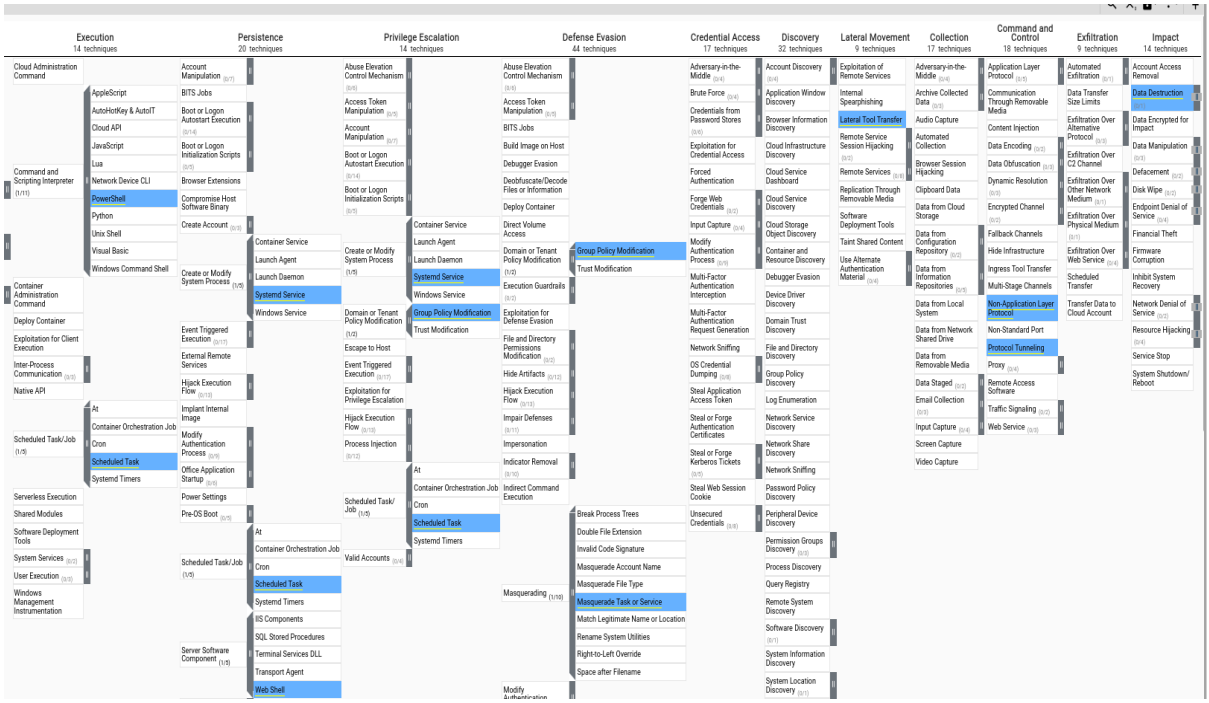
Detection Engineering (Tespit Mühendisliği)

Kötü amaçlı etkinlikleri belirlemek için belirli kalıpları, davranışları ve ihlal göstergelerini (Indicators of Compromise | IoCs) tanıyan tespit kuralları setlerini tasarlama, uygulama ve sürekli olarak iyileştirme uygulamasıdır. Bu, birçok SIEM sisteminde kutudan çıkar çıkmaz hazır gelen kurallara yalnızca güvenmekten öteye geçer; verilerinizi derinlemesine incelemeyi, log davranışlarını anlamayı ve ileri düzey bir saldırganın neler yapabileceğini öngörmeyi gerektirir.

2022 Ukraine Electric Power Attack

Rus hacker grubu Sandworm, Ukrayna hükümet yetkilileri ve slovak siber güvenlik firması ESET'e göre, 2 milyon kişinin etkileneceği bir kesintiye yol açmayı hedefleyerek Ukrayna enerji şebekesine saldırdı. Bu saldırının Mitre ATT&CK platformunda yayınlanan teknikleri şu şekilde paylaşılmıştır:

Enterprise		
ID	**İsim**	**Kullanım**
T1059.001	**Command and Scripting Interpreter:** PowerShell	Windows Grup İlke'sini kullanarak bir silme aracını yaymak ve başlatmak için TANKTRAP adlı bir PowerShell yardımcı programı kullanıldı.
T1543.002	**Create or Modify System Process:** Systemd Service	GOGETTER isimli araçlarının kalıcılığını koruması için systemd'yi yapılandırıp sistem kullanıcı oturum açmalarını kabul etmeye başladığında GOGETTER'ı çalıştırmak için *WantedBy=multi-user.target* yapılandırmasını belirtti.
T1485	Data Destruction	Sandworm Ekibi, OT (Operational Technology) yetenekleri ile, eşlenen sürücüleri ve fiziksel sürücü bölümlerini silmek için kurbanın BT ortam sistemlerine CaddyWiper'ı yerleştirdi.
T1484.001	**Domain or tenant Policy Modifaciton:** Group Policy Modification	Kötü amaçlı yazılımları dağıtmak ve yürütmek için Grup İlkesi Nesnelerini (GPO) kullandı.
T1570	**Lateral Tool Transfer**	CaddyWiper'ın yürütülebilir msserver.exe dosyasını bir hazırlama sunucusundan yerel bir sabit sürücüye koplayamak için Grup İlkesi Nesnesi (GPO) kullandı.
T1036.004	**Masquerading:** Masquerade Task or Service	GOGETTER kötü amaçlı yazılımını meşru veya meşru görünen hizmetler olarak maskelemek için Systemd hizmet birimlerinden yararlandı.
T1095	**Non-Application Layer Protocol**	TLS tabanlı bir tünel içinde C2 iletişimlerini proxy'ledi.
T1572	**Protocol Tunneling**	Harici sunucu veya sunucular ile "Yamux" TLS tabanlı bir C2 kanalı kurmak için GOGETTER tünelleme yazılımını konuşlandırdı.
T1053.005	**Scheduled Task/Job:** Scheduled Task	CaddyWiper'ı önceden belirlenmiş bir zamanda yürütmek için bir Grup İlkesi Nesnesi (GPO) arac
T1505.003	**Server Software Component:** Web Shell	Neo-REGEORGwebshell'i internete bakan bir sunucuya yerleştirdiler.

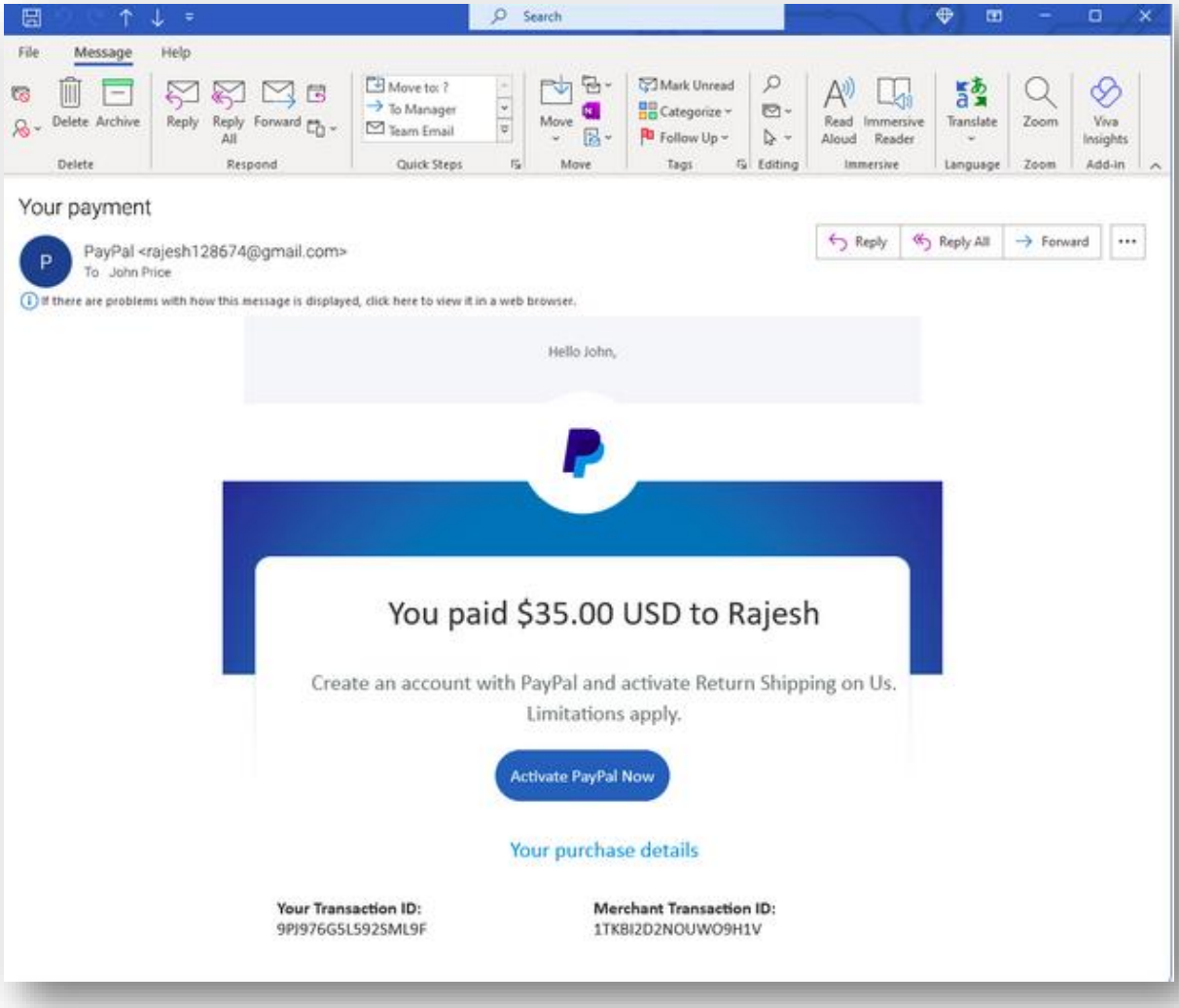


ICS		
ID	**İsim**	**Kullanım**
T0895	**Autorun Image**	Sandworm Ekibi, a.iso adlı bir ISO görüntüsünü bir SCADA sunucusu çalıştıran sanal bir makineye eşlemek için mevcut hipervizör erişimini kullandı. SCADA sunucusunun işletim sistemi, CD-ROM görüntülerini otomatik olarak çalıştıracak şekilde yapılandırıldı ve sonuç olarak, ISO görüntüsünde kötü amaçlı bir VBS betiği otomatik olarak yürütüldü.
T0807	**Command-Line Interface**	Sandworm Ekibi, scilc.exe ikili dosyası aracılığıyla komutları yürütmek için MicroSCADA platformundaki SCIL-API'yi kullandı.
T0853	**Scripting**	Sandworm Ekibi, n.bat'ı yürütmek için bir Visual Basic betiği olan lun.vbs'yi kullandı ve ardından MicroSCADA scilc.exe komutunu yürüttü.
T0894	**System Binary Proxy Execution**	Saldırgan tarafından tanımlanan bir dosyada belirtilen SCADA talimatlarının önceden tanımlanmış bir listesini göndermek için bir MicroSCADA uygulama ikili dosyası scilc.exe'yi çalıştırdı, s1.txt çalıştırılan komut; *<C:\sc\prog\exec\scilc.exe -do pack\scil\s1.txt>*

		SCADA yazılımını kullanarak yetkisiz komut mesajlarını uzak trafo merkezlerine gönderir.
T0855	**Unauthorized Command Message**	Trafo merkezlerine yetkisiz komutların gönderilmesi de dahil olmak üzere bir dizi SCADA talimatını belirtmek için MicroSCADA SCIL-API'yi kullandı.

Senaryo

A isminde bir şirket düşünelim. A şirketi, ürün tedarikçilerine internet ortamında bir pazar oluşturuyor. Bu pazarı yönetmek adına arkaplanda çok sayıda siber güvenlik analisti ve yazılımcı çalışmakta. Bu şirketteki verileri çalmak isteyen kötü niyetli saldırganımız, şirket hakkında **Reconnaissance** aşamasında ***T1593.001*** Sosyal Medya tekniğini kullanarak bilgi topluyor. Bulduğu verilerle bu şirketin çağrı merkezinde çalışan X kullanıcısının sosyal medya hesabını bulup, ona phishing mail gönderiyor.



Gelen maili inceleyen çalışanın sorgusuz bir şekilde maili onayladığını varsayarsak, (*T1566.002 Spearphishing Link*) mail linkine bağlı olarak çalışan (*T1204.001*) Malicious File (kötü amaçlı dosya) kurbanımızın sistemine yüklenir. Bu şekilde saldırgan, kurbanın sistemi üzerinde çalıştırılabilir dosya ile **Execution** işlemi yapar. Execution işlemi yapan saldırgan, sistem içerisinde kalıcılık sağlamak isteyecektir, Burada da kurbanın sisteminin Windows olduğunu varsayarsak, kullanmak isteyeceği teknik *T1543.003 Create or Modify System Process: Windows Service* olacaktır. Saldırgan sistemde kalıcı olmak için yeni bir hizmet yükleyebilir yada mevcut bir hizmeti başlangıçta çalışacak şekilde değiştirebilir. Sistem yardımcı programları (sc.exe gibi) kullanılarak, Kayıt Defteri doğrudan değiştirilerek veya doğrudan Windows API ile etkileşime girilerek ayarlanabilir veya değiştirilebilir. Saldırganlar, bir sistemdeki kötü niyetli faaliyetlerin varlığını gizlemek için bu sürücüleri Rootkit olarak kullanabilir. Sisteme erişen saldırgan kalıcılığını koruduktan sonra aynı teknik ile **Privilege Escalation** (yetki yükseltme) taktiğini de kullanarak artık sistemde söz sahibidir. Bu şekilde A şirketinin çağrı merkezi sistemine bağlı olarak çalışan uygulamasının *T1040 Network Sniffing* tekniği ile ağ trafiğini dinleyebilir. Uygulama geniş bir ağ kullanacağı için geniş miktarda veri yakalanacaktır. Sonraki aşama ise ağ üzerinde aktif olarak şirketin çağrı merkezinden sorumlu kişileri tespit etmek (**discovery** taktiği) ve uygulama üzerinden onlara yanal hareket yapmayı denemek olacaktır. Burada da *T1563*

Remote Service Session Hijacking tekniği devreye girer. Uzak bağlantıları kabul etmek üzere özel tasarlanmış bir hizmet kullanan çağrı merkezi sisteminde oturumu ele geçirmek için kollarını sıvar. Muhtemel RDP kullanan merkez uygulaması için *T1563.002* subtekniği (*RDP Hijacking*) kullanılacaktır. Akabinde ise *T1123 Audio Capture & T1125 Video Capture* teknikleri ile, çağrı merkezi kullanıcısının ve müşterinin arasında geçen kişisel bilgiler, kimlik bilgileri gibi kritik veriler toplanacaktır. Ve tabi saldırganımız bu sistemde kalıcılığını sağladığı gibi, yetki yükseltme işlemini de başardığı için buraya bir **Command and Control** taktiği ile kanal oluşturmak isteyecektir. Bu kanalı oluşturmak için kullanmak isteyeceği en güzel teknikte, *T1219 Remote Access Software* tekniği olacaktır. Bu teknik Uzaktan erişim yazılımlarının kullandığı uzaktan izleme ve yönetim (RMM) araçları, yasal teknik destek yazılımı olarak kullanıldığından sistemde meşru bir komuta ve kontrol kanalı oluşturulabilir. Saldırganımız hedef aldığı A şirketinin çağrı merkezi sayesinde birçok müşteriyle olan iletişimi kullanarak **Impact** Taktiği altında bulunan, *T1657 Financial Theft* tekniğini kullanarak şirekete farkettirmeden birçok müşterinin bilgilerini sızdırılabilir.

Pyramid of Pain

2013 yılında ortaya çıkan güvenlik uzmanı David J Bianco'nun icadıdır. Tehdit İstihbaratı alanında kullanılan model olan Pyramid of Pain, saldırganların; saldırı yaptıktan sonra verdikleri zararı basitten karmaşığa doğru sıralayan bir hiyerarşik yapısı vardır. Bu katmanları anlamak, saldırganların hangi kategoride ne kadar çaba sarf edeceklerini öngörmemiz açısından önemlidir. Aşağıdaki görsel hiyerarşik yapıyı daha iyi anlamamızı

sağlayacaktır.

Göstergelerin Anlamları

Hash Değerleri:

Hash değeri, bir uygulamanın kimliğini temsil eder, verileri benzersiz bir şekilde tanımlayan sabit bir uzunluğun sayısal değeri olarak oluşturulmuşlardır. Bu değerlerin farklı algoritmaları mevcuttur, SHA1, MD5 vb. Bu SHA1, MD5 şüpheli veya zararlı dosyalara karşılık gelir. Genellikle kötü amaçlı yazılım örneklerine veya bir ihlalde yer alan dosyalara benzersiz referanslar sağlamak için kullanılır.

MD5 (Message Digest): 1992'de Ron Rivest tarafından tasarlandı ve 128-bit hash değerine sahip yaygın olarak kullanılan bir kriptografik hash işlevidir.

SHA-1 (Secure Hash Algorithm 1): 1995 yılında ABD Ulusal Güvenlik Ajansı tarafından icat edilmiştir. Veriler SHA-1; bir girdi alır ve 40 basamaklı bir altıgen sayı olarak 160-bit hash değer üretir. NIST, 2011 yılında SHA-1 kullanımını ortadan kaldırdı ve 2013 sonunda bruteforce saldırılarına duyarlı olmasına dayanarak dijital imzalar için kullanımını yasakladı.

SHA-2 (Secure Hash Algorithm 2): SHA-2 Hash Algoritması, 2001 yılında Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) ve Ulusal Güvenlik Ajansı (NSA) tarafından SHA-1'in yerini almak için tasarlanmıştır. SHA-2'nin birçok varyantı var ve tartışmasız en yaygın

olanı SHA-256'dır. SHA-256 algoritması, 64 haneli altı eksenel sayı olarak 256 bitlik bir hash değeri döndürür.

Hashlerin zararlı olup olmadığını açık kaynak araçlarının yardımı ile öğrenebiliriz: Virustotal, Metadefender Cloud gibi. Tabi, saldırganlar, kötü amaçlı yazılımı küçük değişiklerle yeniden paketleyerek yeni hash değerleri de oluşturabilir.

IP Adresleri:

Belirli IP adreslerini içerir, aynı zamanda netblockları'da kapsar. Bir ağa bağlı herhangi bir cihazı tanımlamak için bir IP adresi kullanılır. Masüstü bilgisayarlardan, sunuculara kadar uzanır. Zararlı aktörlerin IP adresleri engellenebilir. Ancak saldırganlar yeni sunucular veya proxyler kullanarak bu engeli aşabilirler.

Domain Names (Alan Adları):

Zararlı alan adlarını engellemek, saldırganların Command and Control (C2) sunucularını bozabilir. Alan adlarını değiştirmek, IP adreslerine göre daha zor olsa da, sofistike saldırganlar savunmaları aşmak için hızla yeni alan adları oluşturabilirler.

Network/Host Artifacts

Network: Saldırganların ağ üzerindeki gözlemlenebilir faaliyetleridir. Örnekler arasında URL desenleri, ağ protokollerine gömülü Command and Contral (C2) bilgileri, belirgin HTTP User-Agent veya SMTP Mailer değerleri yer alır.

Host: Saldırganların sistemlerde bıraktığı izlerdir, Örneğin, belirli bir kötü amaçlı yazılım tarafından oluşturulduğu bilinen kayıt defteri anahtarları veya değerleri, dosyalar ve dizinler gibi gözlemlenebilir kalıntılar dahildir.

Tools

Saldırganların amaçlarına ulaşmak için kullandığı yazılımlar. Örneğin hedefli oltalama (spear phishing) saldırıları için kötü amaçlı belgeler oluşturan araçlar, C2 bağlantısı kurmak için kullanılan arka kapılar (backdoor'lar), şifre kırıcılar ve diğer ana makine tabanlı araçlar bu kategoriye girer.

TTP's (Taktikler, Teknikler ve Prosedürler)

Saldırganların hedeflerine ulaşmak için izlediği yöntemlerdir. Keşif (reconnaissance) aşamasından veri sızdırmaya kadar tüm süreçleri kapsayan saldırı teknikleri ve uygulamalarını içerir.

Pyramid of Pain'nin Tehdit İstihbaratındaki Önemi

Tehdit İstihbaratını etkin şekilde kullanmanın nasıl mümkün olduğunu anlamada hayati öneme sahiptir. Hash değerleri ve IP adresleri gibi göstergeler otomatik olarak tespit edilip engellenebilir; ancak bunlar yalnızca kısa vadeli fayda sağlar. TTP'lerin belirlenmesi ve etkisiz hale getirilmesi, saldırgan davranışlarını derinlemesine anlamayı gerektirir fakat daha uzun süreli ve anlamlı koruma sağlar.

Pyramid of Pain Nasıl Çalışır?

Piramidin tepe noktalarına doğru tırmanıldığında durum bir her iki taraf için bir miktar daha fazla karmaşıklaşır. Saldırgan tarafın savunmayı geçmesi noktasında özel çaba sarfetmesi ve saldırısını özelleştirmesi gerekiyor. Piramidin tepesinde yer alan Tools ve TTP (Tactics, Techniques and Procedures) katmanlarındaysa savunma tarafının işi giderek zorlaşır.

Savunmanın ilk hatlarının saldırganlar tarafından geçildiği varsayımı altında saldırganların kullandığı araç veya dosyaların tespiti önem kazanır. Yara kuralları yardımıyla belirli zararlı yazılım karakteristliğine sahip araçların tespiti mümkün kılınabilmekte.

```
rule malware_detect
{
    strings:
        $m = "malware"
        $z = "zararli"
        $hex = { E2 34 A1 C8 23 FB }
    condition:
        any of them
}
```

Yukarıda gördüğümüz gibi basit bir yara kuralı ile text içeriği veya bir hex içeriği tespit edildiğinde alarm oluşabilmesi için basit bir kural kemiği yazdık. Yara kuralı bu şekilde zararlı aktiviteleri tespit edip alarmlar üretmek için kullanılır. Daha detaylı bilgi için buraya tıklayınız.

Sonuç

Mitre ATT&CK matrislerini kullanarak saldırganlar gibi düşünebiliriz. Bu matrisler yolu ile bir saldırganın bir sisteme, sunucuya girdiği zaman amaçladığı hedefi az çok tahmin edebilir ve yapacağı hareketleri önceden kestirebiliriz. Bu şekilde oluşturacağımız sıkılaştırma yöntemleri ile sisteme sızma girişiminde bulunan saldırganın işini zorlaştıracak adımlarla sıkı güvenlik politikaları ile düzenli eğitilmiş şirket çalışanları ile güvenliğimizi koruyabiliriz. Güvenlik önlemimizi sıkı alamadığımız senaryo için Pyramid of Pain modülü ile bir saldırganın verebileceği zararları tespit edip, sistemi veya sunucuyu tahrip ederken hangi aşamada olduğunu anlayabilir ve müdahale süreçlerini bu anlamlara göre yapabiliriz.

Kaynakça

https://attack.mitre.org/matrices/enterprise/

https://medium.com/@dusiber/mitre-att-ck-9c8a66d9b46f

https://cyberartspro.com/mitre-attack-framework-nedir/

https://www.securefors.com/mitre-attack-framework-nedir/

https://attack.mitre.org/resources/learn-more-about-attack/training/threat-hunting/

https://www.mitre.org/sites/default/files/2021-11/prs-19-3892-ttp-based-hunting.pdf

https://www.ibm.com/think/topics/threat-hunting

https://www.geeksforgeeks.org/cyber-attack-life-cycle/

https://quzara.com/blog/pyramid-of-pain-threat-intelligence

https://medium.com/@kofrathur/pyramid-of-pain-updated-tryhackme-walkthrough-ee0782b98273

https://www.attackiq.com/glossary/pyramid-of-pain/

https://github.com/Yara-Rules/rules

https://ciroglu.org/2021/06/23/olay-mudahalesi-sureclerinde-ioc-tespiti-the-pyramid-of-pain-yara-rules-loki/