Identity Service Engine(ISE)とActive Directory(AD)について

内容

概要

このドキュメントでは、Identity Service Engine(ISE)とActive Directory(AD)の通信方法、使用されるプロトコル、ADフィルタ、およびフローについて説明します。

前提条件

要件

シスコでは、次の基本知識を推奨しています。

- ISE 2.xとActive Directoryの統合（ISE 2.xとActive Directory Integration）
- ISEでの外部ID認証。

使用するコンポーネント

- ISE 2.x(ISE 2.x)。
- Windows Server(Active Directory)。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

ADプロトコル

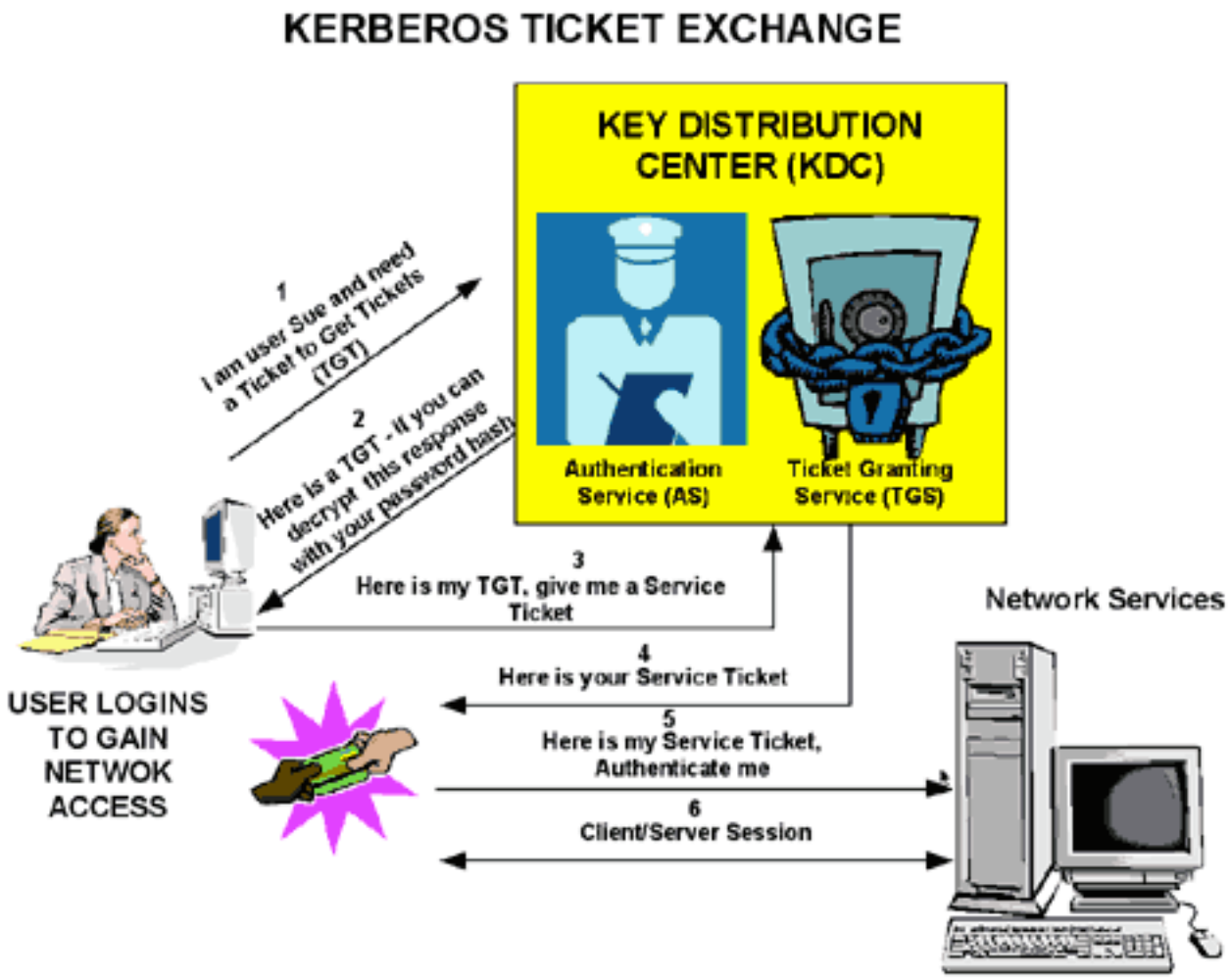
Kerberosプロトコル

Kerberosの3つのヘッドは、キー配布センター(KDC)、クライアントユーザ、およびアクセスするサーバで構成されます。

KDCはドメインコントローラ(DC)の一部としてインストールされ、次の2つのサービス機能を実行します。認証サービス(AS)とチケット認可サービス(TGS)。

クライアントが最初にサーバリソースにアクセスするときは、次の3つの交換が関係します。

1. AS Exchange。
2. TGS交換。
3. クライアント/サーバ(CS)Exchange。



- ドメインコントローラ= KDC(AS + TGS)。
- パスワードを使用してAS（SSOポータル）に認証します。
- チケット認可チケット(TGT)（セッションクッキー）を取得します。
- サービス(SRV01)へのログインを要求します。
- SRV01がKDCにリダイレクトします。
- Show TGT to KDC:（認証済み）
- KDCはSRV01のTGSを提供します。

- SRV01にリダイレクトします。
- SRV01へのサービスチケットを表示します。
- SRV01はサービスチケットを確認し、信頼します。
- サービスチケットに私の情報がすべて含まれています。
- SRV01がログインします。

最初にネットワークにログオンしたユーザーは、ドメイン内のKDCのAS部分で確認するために、アクセスをネゴシエートし、ログイン名とパスワードを提供する必要があります。

KDCは、Active Directoryのユーザーアカウント情報にアクセスできます。認証されると、ユーザには ローカルドメインで有効なチケット認可チケット(TGT)が付与されます。

TGTのデフォルトのライフタイムは10時間で、ユーザがパスワードを再入力しなくても、ユーザのログオンセッションを通じて更新されます。

TGTは、揮発性メモリ領域内のローカルマシンにキャッシュされ、ネットワーク全体のサービスとのセッションを要求するために使用されます。

ユーザーは、サーバー・サービスへのアクセスが必要な場合に、KDCのTGS部分にTGTを提示します。

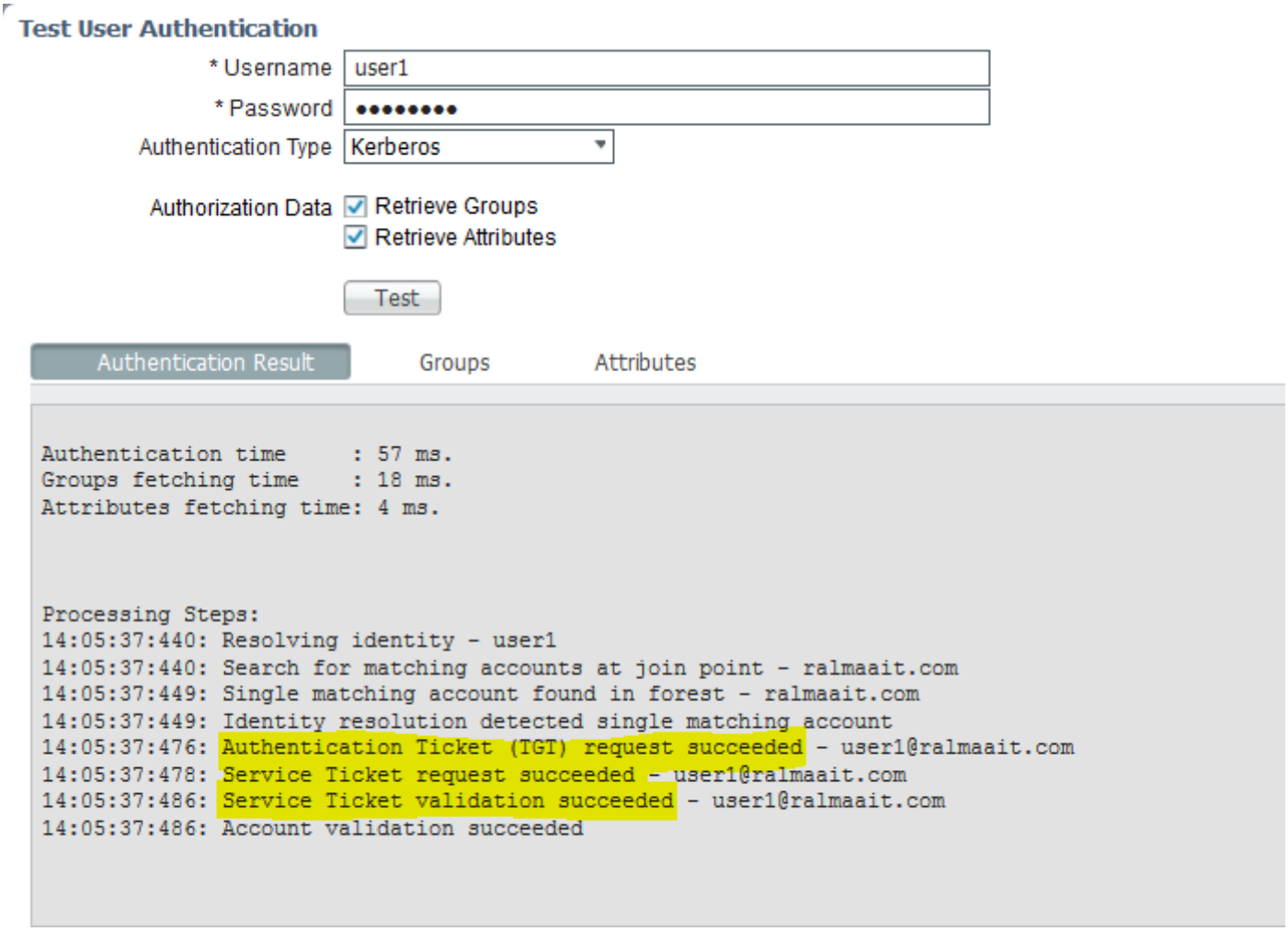
KDC上のTGSはユーザTGTを認証し、クライアントとリモートサーバの両方のチケットとセッションキーを作成します。この情報（サービスチケット）は、クライアントマシンにローカルにキャッシュされます。

TGSはクライアントTGTを受信し、自身のキーで読み取ります。TGSがクライアント要求を承認すると、クライアントとターゲットサーバの両方に対してサービスチケットが生成されます。

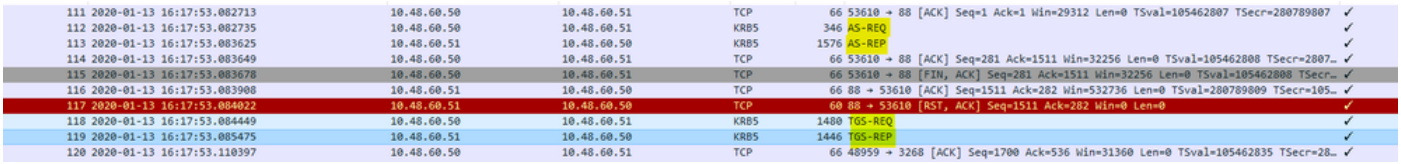
クライアントは、先にAS応答から取得したTGSセッションキーで自身の部分を読み取ります。

クライアントは、TGS応答のサーバ部分を、次のクライアント/サーバ交換のターゲットサーバに提示します。

例：



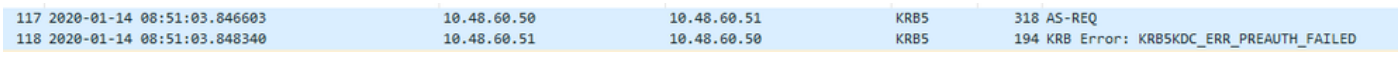
認証されたユーザのISEからのパケットキャプチャ：



AS-REQにはユーザ名が含まれています。パスワードが正しければ、ASサービスはユーザパスワードで暗号化されたTGTを提供します。次に、TGTがTGTサービスに提供され、セッションチケットが取得されます。

セッションチケットを受信すると、認証が成功します。

次に、クライアントから与えられたパスワードが間違っている例を示します。



パスワードが間違っていると、AS要求は失敗し、TGTは受信されません。

```
Processing Steps:
13:19:55:837:   Resolving Identity - User1
13:19:55:837:   Search For Matching Accounts At Join Point - Ralmaait.com
13:19:55:843:   Single Matching Account Found In Forest - Ralmaait.com
13:19:55:843:   Identity Resolution Detected Single Matching Account
13:19:55:856:   Authentication Ticket (TGT) Request Failed - User1@ralmaait.com,ERROR_PASSWORD_MISMATCH
```

パスワードが間違っている場合にad_agent.logファイルにログオンします。

2020-01-14 13:36:05,442 DEBUG,140574072981248,krb5:RALMAAIT.COM,LwKrb5TraceCallback(),lwadvapi/threaded/lwkrb5.c:1325に要求（276バイト）を送信

2020-01-14 13:36:05,444 DEBUG,140574072981248,krb5:KDCからエラーを受信しました：-1765328360/Preauthentication failed,LwKrb5TraceCallback(),lwadvapi/threaded/lwkrb5.c:1325

2020-01-14 13:36:05,444 DEBUG,140574072981248,krb5:Preauth tryagain入力タイプ：16、14、19、2,LwKrb5TraceCallback(),lwadvapi/threaded/lwkrb5.c:1325

2020-01-14 13:36:05,444 WARNING,140574072981248,[LwKrb5GetTgtImpl ../../lwadvapi/threaded/krbtgt.c:329] KRB5エラーコード：-1765328360(メッセージ：事前認証に失敗)、LwTranslateKrb5Error()、lwadvapi/threaded/lwkrb5.c:892

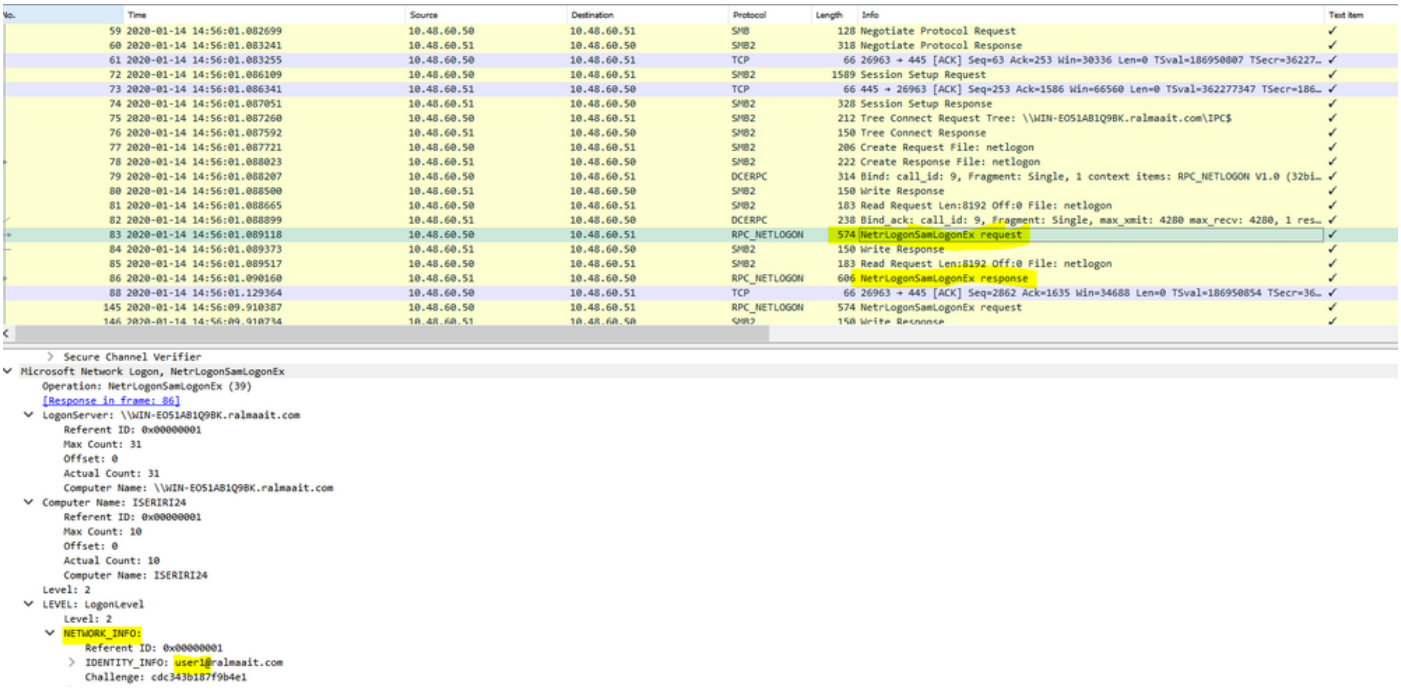
2020-01-14 13:36:05,444 DEBUG ,140574072981248,[LwKrb5InitializeUserLoginCredentials()]エラーコード：40022(記号：LW_ERROR_PASSWORD_MISMATCH),LwKrb5InitializeUserLoginCredentials(),lwadvapi/threaded/lwkrb5.c:1453

MS-RPCプロトコル

ISEはSMB上でMS-RPCを使用します。SMBは認証を提供し、特定のRPCサービスが存在する場所を見つけるために個別のセッションを必要としません。クライアントとサーバ間の通信には、「名前付きパイプ」と呼ばれるメカニズムを使用します。

- SMBセッション接続を作成します。
- RPCメッセージをトランスポートとしてSMB/CIFS.TCPポート445経由で転送する
- SMBセッションは、特定のRPCサービスが実行するポートを識別し、ユーザー認証を処理します。
- プロセス間通信用の隠し共有IPC $に接続します。
- 目的のRPCリソース/関数の適切な名前付きパイプを開きます。

SMB上でRPC交換を処理します。



「 **negotiate protocol request/response** lineはSMBの方言をネゴシエートします。「 **session setup request/response** 認証を実行します。

ツリー接続要求と応答は、要求されたリソースに接続します。特別な共有IPC $に接続されています。

このプロセス間通信シェアは、ホスト間の通信手段を提供し、MSRPC機能のトランスポートとしても使用できます。

パケット77は **Create Request File** ファイル名は、接続されているサービス（この例ではnetlogonサービス）の名前です。

パケット83および86では、NetrlogonSamLogonEX要求は、ISE上のクライアント認証用のユーザ名をNetwork_INFOフィールドのADに送信する場所です。

NetrlogonSamLogonEX応答パケットが結果を返します。

NetrlogonSamLogonEX応答の一部のフラグ値：
0xc000006a is STATUS_WRONG_PASSWORD
0x00000000:STATUS_SUCCESS
0x00000103:STATUS_PENDING

ISEとActive Directory(AD)の統合

ISEはLDAP、KRB、およびMSRBCを使用して、参加/脱退および認証プロセス中にADと通信します。

次のセクションでは、ADで特定のDCに接続し、そのDCに対するユーザ認証に使用するプロトコル、検索形式、およびメカニズムについて説明します。

何らかの理由でDCがオフラインになった場合、ISEは次に使用可能なDCにフェールオーバーし、認証プロセスは影響を受けません。

グローバルカタログサーバー(GC)は、フォレスト内のすべてのActive Directoryオブジェクトのコピーを格納するドメインコントローラーです。

ドメインのディレクトリにあるすべてのオブジェクトの完全なコピーと、他のすべてのフォレストドメインのすべてのオブジェクトの部分的なコピーが保存されます。

したがって、グローバルカタログを使用すると、ユーザとアプリケーションは、GCに含まれる属性を検索して、現在のフォレストの任意のドメイン内のオブジェクトを検索できます。

グローバルカタログには、各ドメインの各フォレストオブジェクトの基本的な（不完全な）属性セット（部分属性セット、PAT）が含まれています。

GCは、フォレスト内のすべてのドメインディレクトリパーティションからデータを受信します。

標準のADレプリケーションサービスでコピーされます。

AD への ISE の結合

Active DirectoryとISEの統合の前提条件

1. ISEでスーパー管理者またはシステム管理者の権限があることを確認します。
2. Network Time Protocol(NTP)サーバ設定を使用して、CiscoサーバとActive Directory間の時刻を同期します。ISEとADの最大許容時間差は5分です
3. ISE上で設定されたDNSは、追加のサイト情報の有無にかかわらず、DC、GC、およびKDCのSRVクエリーに応答できる必要があります。
4. すべてのDNSサーバが、可能なActive Directory DNSドメインに対する順方向および逆方向DNSクエリーに応答できることを確認します。
5. ADには、シスコが動作し、シスコがアクセス可能なグローバルカタログサーバが、シスコに参加するドメインに少なくとも1つ必要です。

ADドメインへの参加

ISEはドメイン検出を適用して、参加ドメインに関する情報を3段階で取得します。

1. 参加したドメインのクエリ：フォレストからドメインを検出し、参加したドメインに対して外部から信頼されているドメインを検出します。
2. フォレスト内のルートドメインを照会する：フォレストとの信頼を確立します。
3. 信頼されたフォレストのルートドメインを照会する – 信頼されたフォレストからドメインを検出します。

さらに、Cisco ISEはDNSドメイン名（UPNサフィックス）、代替UPNサフィックス、およびNTLMドメイン名を検出します。

ISEはDCディスカバリを適用して、使用可能なDCおよびGCに関するすべての情報を取得します。

1. 参加プロセスは、ドメイン自体に存在するADのスーパー管理者の入力クレデンシャルから開始されます。別のドメインまたはサブドメインに存在する場合、ユーザ名はUPN表記(username@domain)で表記する必要があります。
2. ISEは、すべてのDC、GC、およびKDCレコードに対してDNSクエリを送信します。DNS応答に応答にDNS応答が含まれていない場合、統合は失敗し、DNS関連の工ラーが表示されます。
3. ISEはCLDAP pingを使用して、SRVレコード内の優先順位に対応するDCに送信されたCLDAP要求を介してすべてのDCとGCを検出します。最初のDC応答が使用され、ISEはそのDCに接続されます。

DCプライオリティの計算に使用される要因の1つは、CLDAP pingへの応答にDCが要する時間です。応答が速いほど、優先度が高くなります。

> **注**：CLDAPは、ISEがDCとの接続を確立および維持するために使用するメカニズムです。最初のDC応答までの応答時間を測定します。DCからの応答がない場合は失敗します。応答時間が2.5秒より長い場合に警告します。CLDAPがサイト内のすべてのDCに対してpingを実行します（サイトがない場合は、ドメイン内のすべてのDCにpingを実行します）。CLDAP応答には、DCサイトとクライアントサイト（ISEマシンが割り当てられているサイト）が含まれます。

4. ISEは、「ユーザの参加」クレデンシャルを含むTGTを受信します。
5. MSRPCを使用してISEマシンアカウント名を生成します（SAMおよびSPN）。
6. ISEマシンアカウントがすでに存在する場合は、SPNでADを検索します。ISEマシンが存在しない場合、ISEは新しいマシンを作成します。
7. マシンアカウントを開き、ISEマシンアカウントパスワードを設定し、ISEマシンアカウントがアクセス可能であることを確認します。
8. ISEマシンアカウント属性（SPN、dnsHostnameなど）を設定します。
9. KRB5でISEマシンのクレデンシャルを使用してTGTを取得し、すべての信頼されたドメインを検出します。
10. 参加が完了すると、ISEノードはADグループと関連付けられたSIDを更新し、SID更新プロセスを自動的に開始します。このプロセスがAD側で完了できることを確認します。

ADドメインを離れる

ISEが離れるときは、ADは次のことを考慮する必要があります。

1. 完全なAD管理者ユーザを使用して、脱退プロセスを実行します。これにより、ISEマシンアカウントがActive Directoryデータベースから削除されたことを確認できます。
2. ADにクレデンシャルが残されていない場合、ISEアカウントはADから削除されないため、手動で削除する必要があります。
3. バックアップまたはアップグレード後にCLIからISE設定をリセットするか、設定を復元すると、脱退操作が実行され、Active DirectoryドメインからISEノードが切断されます。（結合されている場合）。 ただし、ISEノードアカウントはActive Directoryドメインから削除されません。
4. Active Directoryのクレデンシャルを使用して管理ポータルから脱退操作を実行することをお勧めします。これは、Active Directoryドメインからノードアカウントも削除されるためです。また、ISEホスト名を変更する場合にも推奨されます。

DCフェールオーバー

何らかの理由でISEに接続されたDCがオフラインまたは到達不能になると、DCフェールオーバーがISEで自動的にトリガーされます。DCフェールオーバーは、次の条件によってトリガーされます。

1. ADコネクタは、CLDAP、LDAP、RPC、またはKerberos通信の試行中に、現在選択されているDCが使用できなくなったことを検出します。このような場合、ADコネクタはDC選択を開始し、新しく選択したDCにフェールオーバーします。
2. DCは起動し、CLDAP pingに応答しますが、ADコネクタは何らかの理由でDCと通信できません(例：RPCポートがブロックされ、DCが「中断レプリケーション」状態にあり、DCが適切に使用停止されていない)。

このような場合、ADコネクタはブロックされたリストを使用してDC選択を開始し（ブロックされたリストに「不良」DCが配置されている）、選択されたDCとの通信を試みます。ブロックされたリストで選択されたDCはキャッシュされません。

ADコネクタは、妥当な時間内にフェールオーバーを完了する必要があります（失敗した場合は失敗します）。 このため、ADコネクタはフェールオーバー中に限られた数のDCを試行します。

ISEは、回復不能なネットワークまたはサーバエラーが発生した場合にADドメインコントローラをブロックし、ISEが不正なDCを使用することを防止します。CLDAP pingに応答しない場合、

DCはblockedリストに追加されません。ISEは、応答しないDCの優先順位を下げるだけです。

LDAPによるISE-AD通信

ISEは、次のいずれかの検索形式でAD内のマシンまたはユーザを検索します。マシンを検索した場合、ISEはマシン名の最後に「$」を追加します。ADでユーザを識別するために使用されるIDタイプのリストを次に示します。

- SAM名：ドメインマークアップのないユーザ名またはマシン名。これはADのユーザログオン名です。**例：sajedaまたはsajeda$**
- CN:はAD上のユーザ表示名であり、SAMと同じであってはなりません。**例：sajeda Ahmed.**
- ユーザープリンシパル名(UPN):は、SAM名とドメイン名(SAM_NAME@domian)の組み合わせです。 **例：sajeda@cisco.comまたはsajeda$@cisco.com**
- 代替UPN:は、ドメイン名以外のADで設定される追加または代替のUPNサフィックスです。この設定はADにグローバルに追加され（ユーザごとに設定されません）、実際のドメイン名のサフィックスである必要はありません。

各ADには、複数のUPNサフィックス(@alt1.com、@alt2.com、...など)を設定できます。 **例：メインUPN(sajeda@cisco.com)、代替UPN :sajeda@domain1、sajeda@domain2**

- NetBIOSプレフィックス名：は、マシン名のドメイン名\ユーザ名です。**例：CISCO\sajedaまたはCISCO\machine$**
- 修飾されていないマシンを持つホスト/プレフィックス：これは、マシン名のみを使用する場合にマシン認証に使用され、ホスト/マシン名のみを使用します。**例：ホスト/マシン**
- 完全修飾マシンを含むホスト/プレフィックス：これは、マシンFQDNが使用される場合にマシン認証に使用されます。通常、証明書認証の場合は、マシンのホスト/FQDNです。 **例：host/machine.cisco.com**
- SPN名：クライアントがサービスのインスタンスを一意に識別するために使用する名前（例：HTTP、LDAP、SSH）で、マシンのみで使用されます。

ADフローに対するユーザ認証：

1. IDを解決し、IDの種類(SAM、UPN、SPN)を決定します。ISEがIDをユーザ名としてのみ受け取った場合、ADで関連付けられたSAMアカウントを検索します。ISEがusername@domainとしてIDを受信すると、一致したUPNまたはメールをAD内で検索します。どちらのシナリオでも、ISEはマシンまたはユーザ名に追加のフィルタを使用します。
2. ドメインまたはフォレストの検索（IDの種類によって異なります）
3. 関連付けられたすべてのアカウント（JP、DN、UPN、ドメイン）に関する情報を保持する
4. 関連付けられたアカウントが見つからない場合、ADはユーザに対する応答を認識しません。
5. 関連付けられたアカウントごとにMS-RPC（またはKerberos）認証を実行する
6. 入力IDとパスワードに一致するアカウントが1つだけの場合、認証は成功します
7. 複数のアカウントが着信IDと一致する場合、ISEはパスワードを使用してあいまいさを解決し、パスワードが関連付けられたアカウントが認証され、他のアカウントは不正なパスワー

ドカウンタを1増やします。
8. 着信IDとパスワードに一致するアカウントがない場合、ADは誤ったパスワードで応答します。

ISE 検索フィルタ

フィルタは、ADと通信するエンティティを識別するために使用されます。 ISEは常にusersグループとmachinesグループでそのエンティティを検索します。

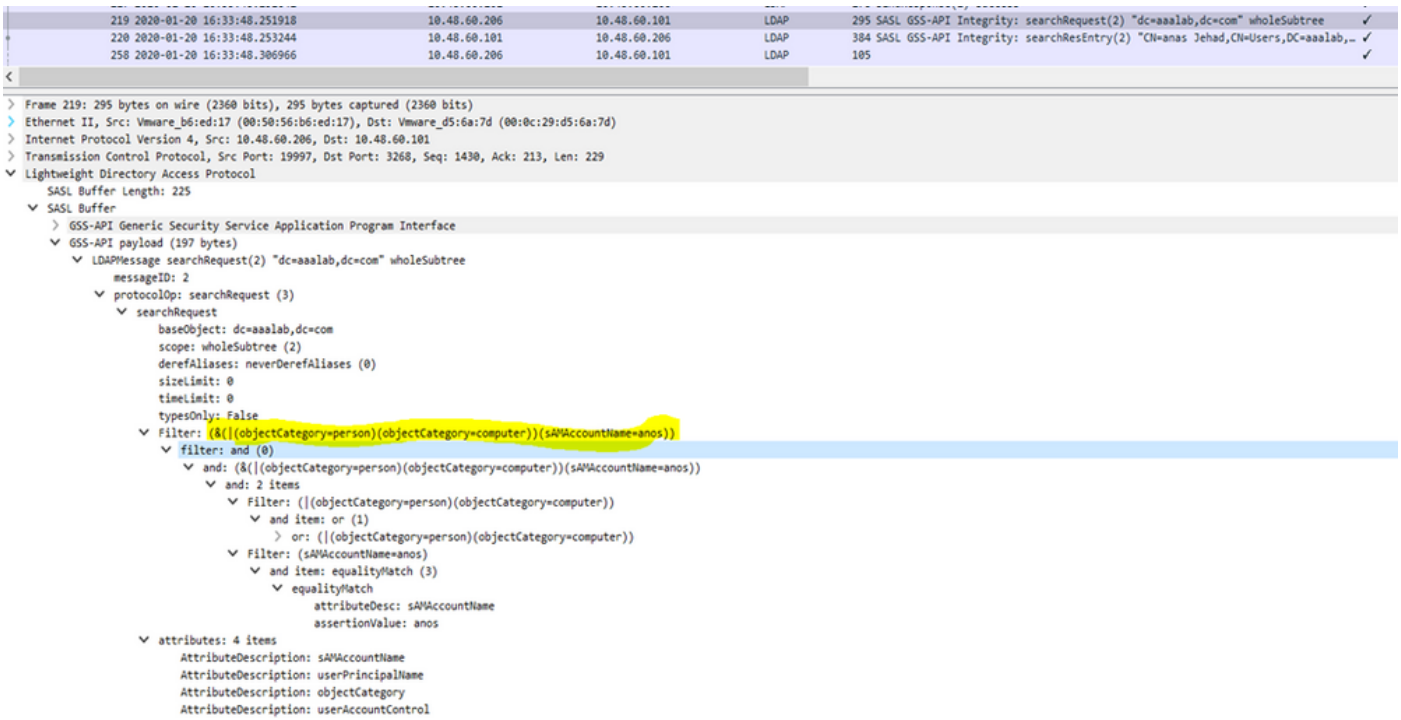
検索フィルタの例：

1. **SAM検索**：ISEがドメインマークアップのないユーザ名としてのみIDを受信した場合、ISEはこのユーザ名をSAMとして扱い、そのIDをSAM名として持つすべてのマシンユーザまたはマシンをADで検索します。

SAM名が一意でない場合、ISEはパスワードを使用してユーザを区別し、ISEはEAP-TLSなどのパスワードレスプロトコルを使用するように設定されます。

適切なユーザを見つけるための他の基準がないため、ISEは「あいまいなID」エラーで認証に失敗します。

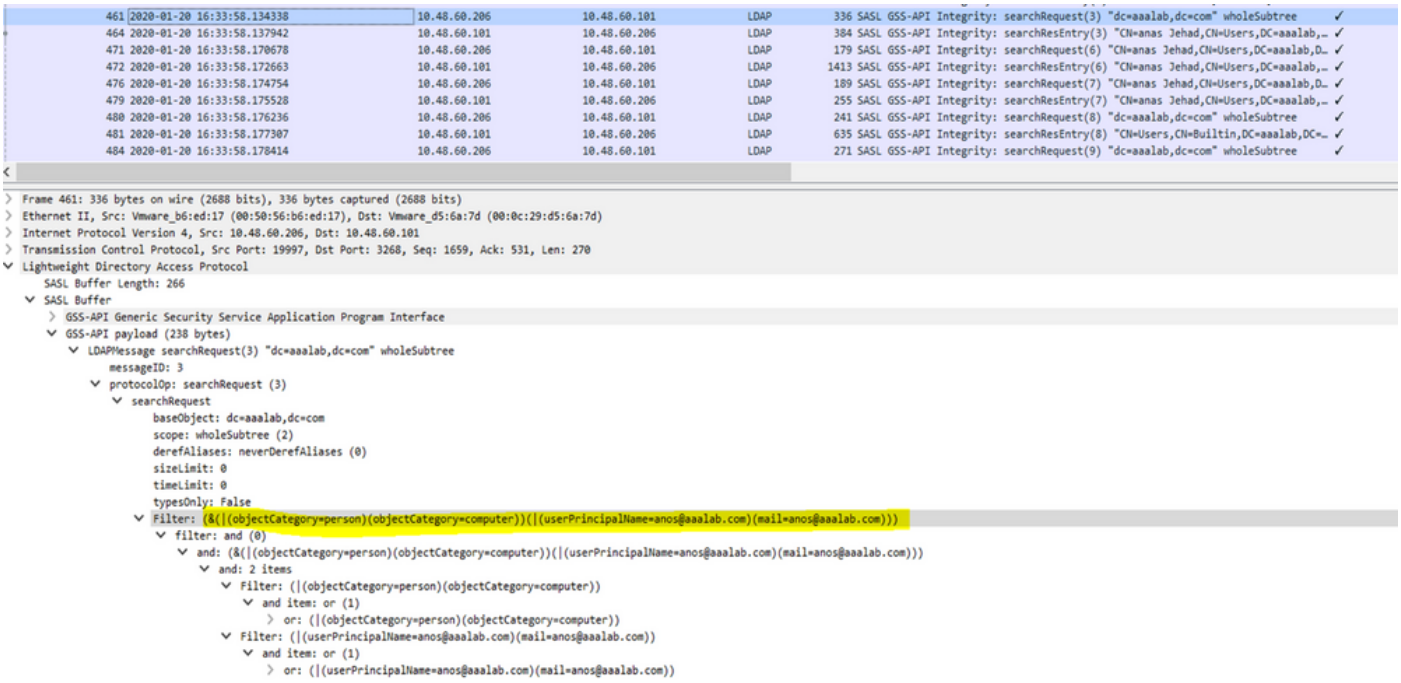
ただし、ユーザ証明書がActive Directoryにある場合、Cisco ISEはバイナリ比較を使用してIDを解決します。



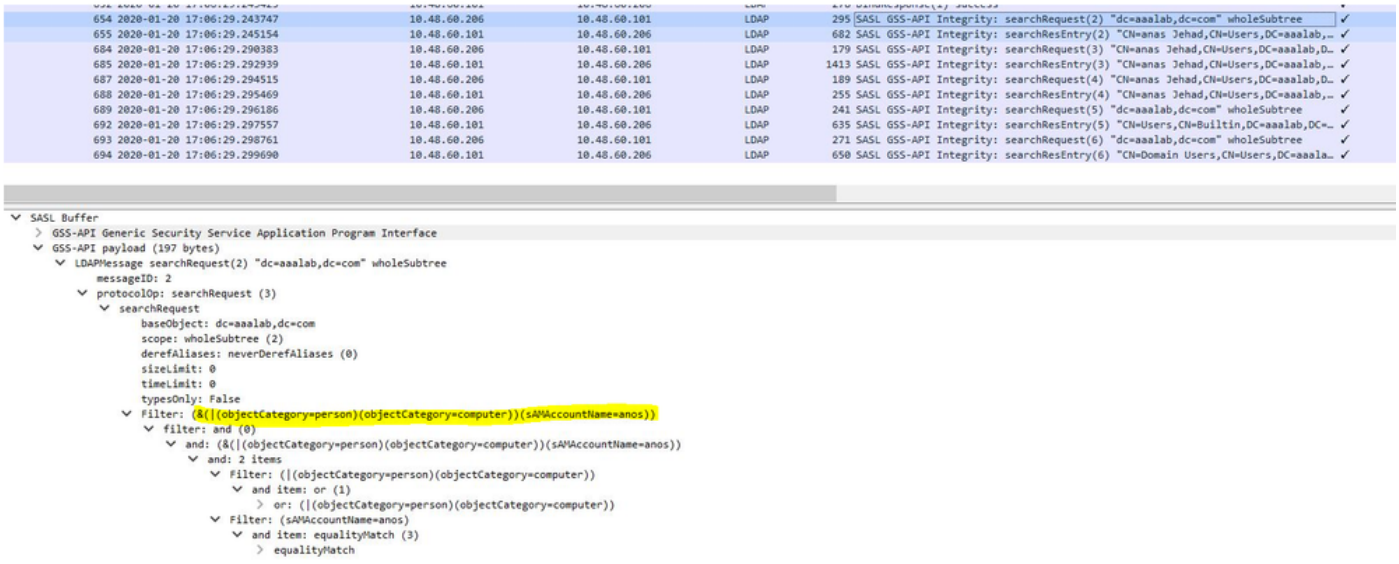
2. **UPNまたはメール検索**：ISEがusername@domainとしてIDを受信すると、ISEは各フォレストグローバルカタログを検索して、そのUPN IDまたはメールID「identity=matched UPN or email」に一致するものを探します。

一意の一致がある場合、Cisco ISEはAAAフローを続行します。

同じUPNとパスワード、または同じUPNとメールを持つ複数の参加ポイントがある場合、Cisco ISEは「あいまいなID」エラーで認証に失敗します。



3. **NetBIOS検索**：ISEがNetBIOSドメインプレフィクス（例：CISCO\sajedah）を持つIDを受信すると、ISEはフォレストでNetBIOSドメインを検索します。見つかると、指定されたSAM名（この例ではsajeda）を検索します

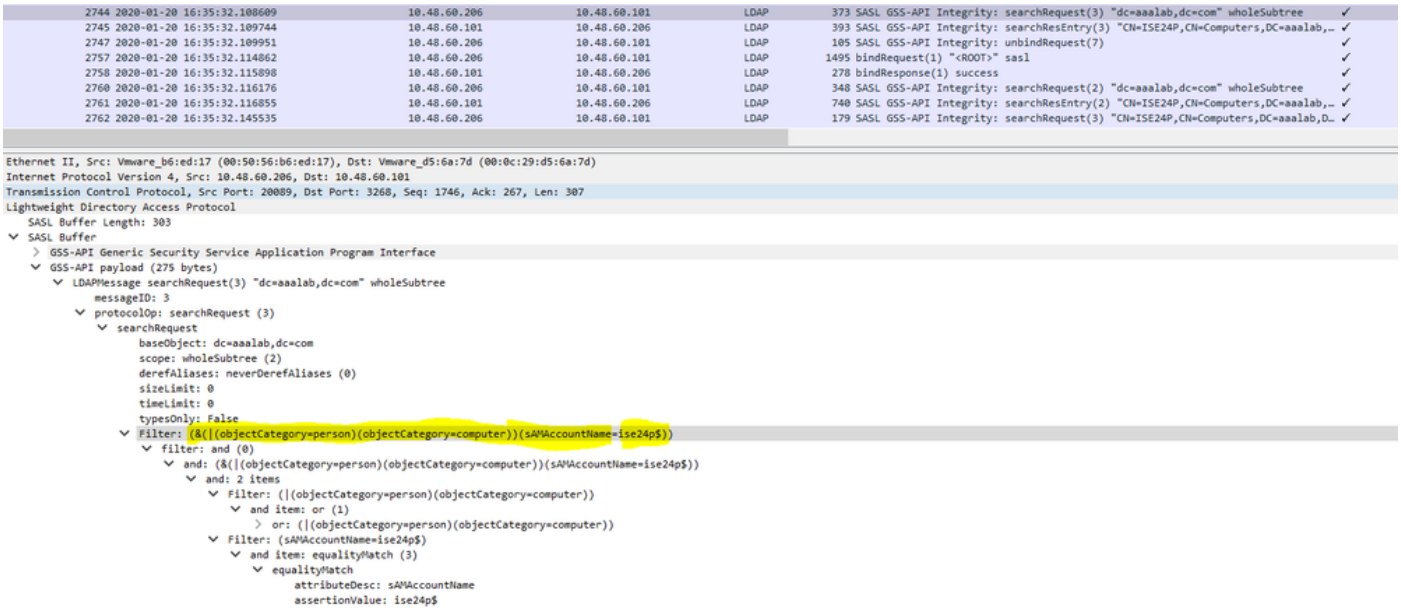


4. **マシンベース検索**：ISEがホスト/プレフィクスIDを持つマシン認証を受信すると、一致するservicePrincipalName属性をフォレストで検索します。

完全修飾ドメインサフィックス(host/machine.domain.comなど)がIDに指定されている場合、Cisco ISEはそのドメインが存在するフォレストを検索します。

IDがホスト/マシンの形式である場合、Cisco ISEはすべてのフォレストでサービスプリンシパル名を検索します。

一致が複数ある場合、Cisco ISEは「あいまいなID」エラーで認証に失敗します。



注：ISEのad-agent.logファイルにも同じフィルタが表示されます

注：ISE 2.2パッチ4以前および2.3パッチ1以前は、属性SAM、CN、またはその両方を持つユーザを特定しました。Cisco ISEリリース2.2パッチ5以降および2.3パッチ2以降では、デフォルト属性としてsAMAccountName属性のみを使用します。

翻訳について
シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。