Implicit IV for Counter-based Ciphers in IPsec

DRAFT-MGLT-IPSECME-IMPLICIT-IV

YOAV NIR, DANIEL MIGAULT, TOBIAS GUGGEMOS – IETF 99 - PRAGUE

Update from version 02

Address the main comment from Eric:

This document does not consider AES-CBC ([RFC3602]) as AES-CBC requires the IV to be unpredictable. Deriving it directly from the packet counter as described below is insecure as mentioned in Security Consideration of [RFC3602] and has led to real world chosen plain-text attack such as BEAST [BEAST].

We will publish the ietf draft and think we are ready for WGLC

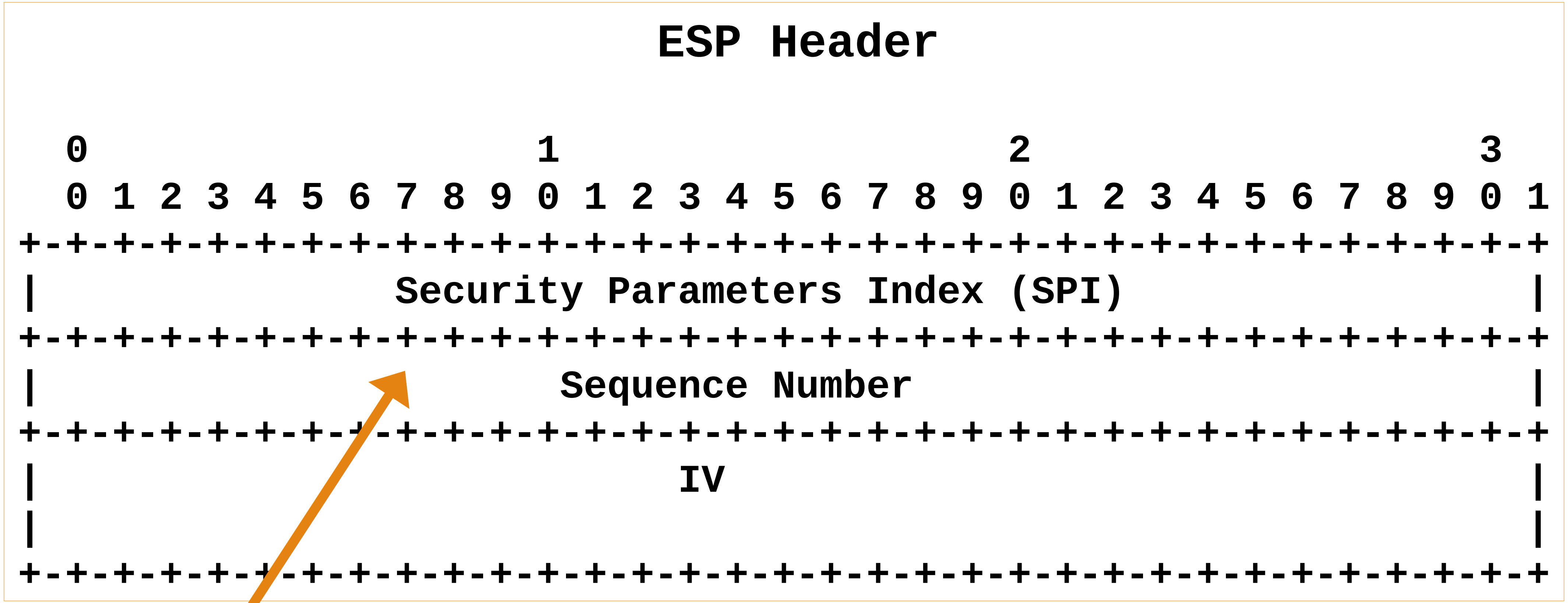
Thanks!

Why?

- Counter-based algorithms and AEADs are becoming more popular: AES-GCM, AES-CCM, ChaCha20.
- Unlike CBC-based algorithms, these do not benefit from unpredictable IVs. In fact, the specifications for all of these recommend using a guaranteed unique IV, specifically a counter as the recommended method of setting this IV.

ESP Header

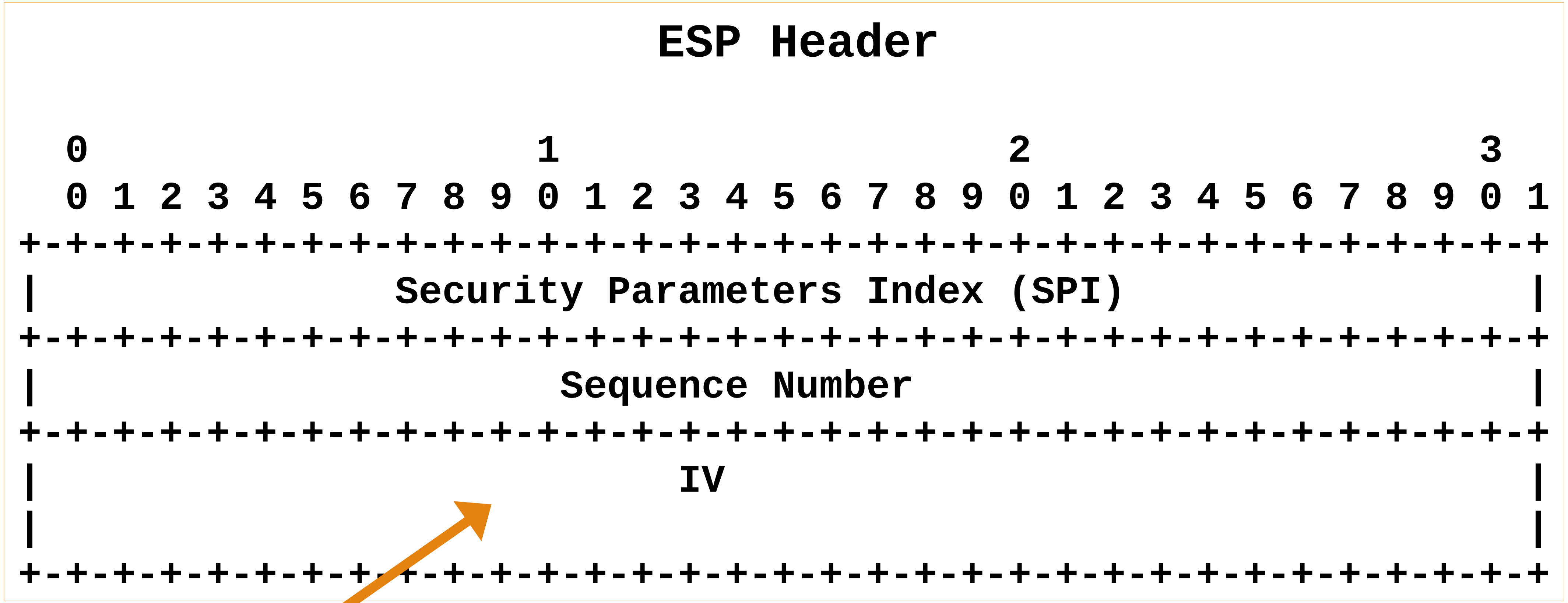
```
  0                   1                   2                   3
  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|               Security Parameters Index (SPI)                 |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                      Sequence Number                          |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                           IV                                  |
|                                                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```



ESP Header

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|              Security Parameters Index (SPI)                  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                     Sequence Number                           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                           IV                                  |
|                                                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

This is a packet sequence number



ESP Header

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|               Security Parameters Index (SPI)                 |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                      Sequence Number                          |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                           IV                                  |
|                                                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

So is this

Implicit IV

- If we follow the recommendations, those two counters will be equal.
- So why do we need to repeat the same counter in two different fields?
- We don’t.
- If both sides agree, we can just omit the IV.
- It’s optional anyway.
- Saves 8 bytes per packet.

Negotiating Implicit IV

- New Transform ID
  - ENCR_AES-CCM_8_IIV
  - ENCR_AES-GCM_16_IIV
  - ENCR_CHACHA20-POLY1305_IIV