

군 전술정보통신체계(TICN)에서 라우팅 루핑 방지 연구

송명기*

*한화시스템

e-mail : myungki.song@hanwha.com

A study for avoiding routing loop on tactical communication network

MyungKi-Song*

*Hanwha Systems

요약

군 전술정보통신체계(TICN)는 기존 음성 위주 아날로그 방식의 통신기반체계(SPIDER)를 디지털 방식의 IP 통신체계로 대체하는 사업이며, 본 논문은 해당 체계 도입 초기에 발생하였던 라우팅 루핑 문제 해결에 대한 연구 논문이다.

1. 서론

현재의 군은 전술종합정보통신체계(TICN: Tactical Information Communication Network) 구축 사업을 진행하고 있다. TICN 사업은 현재 육군에서 운영 중인 SPIDER 전술통신체계와 전투무선망을 대체해 고속, 대용량, 원거리, 무선 중계 전송으로 발전시키기 위한 사업으로 다원화된 군 통신망을 일원화하고 다양한 전장 정보를 적시적소에 실시간으로 전달해 정확한 지휘통제 및 의사결정을 가능토록 한다.[1]



(그림 1) TICN 체계도 [2]

부대 간 IP network 연동을 위해 라우터가 사용되며, 해당 라우터 초기 설정은 TICN 라인접속장비에서 수행하며, 운용 제원(IP, 라우팅프로토콜 설정 등)은 군 운용자가 TICN 용으로 개발된 GUI 프로그램을 이용하여 설정한다. 라우팅 프로토콜은 상위체대(연대급 이상)간은 OSPF, 상위체대와 하위체대(대대급) 간은

RIP를 사용한다.

본 연구에서는 각 라우터가 OSPF, RIP 라우팅 프로토콜을 동시에 운용하면서 발생하였던 라우팅 루핑 문제를 방지할 수 있는 방안을 제안한다.

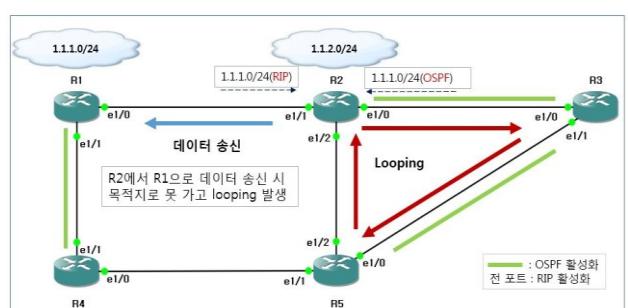
2. 본론

2.1 라우팅 루핑 현상 발생

라우팅 루핑이란 라우터가 올바르지 않은 라우팅 테이블을 갖을 때, 패킷이 목적지를 찾지 못하고 끊임없이 순환하는 현상이다. TICN 망에서 데이터 루핑이 발생하여 통신 불가한 사이트가 발생하였으며 이에 대한 원인 및 조치방안을 찾고자 한다.

2.2 라우팅 루핑 발생 원인

라우터 시뮬레이터인 GNS3 프로그램에서 TICN 라우터 설정을 적용하고 아래 그림의 망을 구성/시험하여 라우팅 루핑현상을 재현하였다.



(그림 2) 라우팅 루핑 현상

* R2에서 R1으로 데이터 송신 시

1st : R2 -> R3

```
0 E2 1.1.1.0/24 [110/1] via 1.1.23.2, 00:00:38, Ethernet1/0
```

2nd : R3 -> R5

```
0 E2 1.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
  0 E2 1.1.1.0/24 [110/1] via 1.1.35.2, 00:04:02, Ethernet1/1
```

3rd : R5 -> R2

```
R 1.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks
  R 1.1.1.0/24 [120/2] via 1.1.45.1, 00:00:23, Ethernet1/1
    R 1.1.1.0/24 [120/2] via 1.1.25.1, 00:00:00, Ethernet1/2
```

LOOPING 확인

```
R2#traceroute 1.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 1.1.1.1
 1  1.1.23.2  5 msec  4 msec  8 msec
  2  1.1.35.2  16 msec  36 msec  20 msec
  3  1.1.25.1  24 msec  16 msec  20 msec
  4  1.1.23.2  40 msec  24 msec  32 msec
  5  1.1.25.1  36 msec  16 msec  20 msec
  6  1.1.25.1  52 msec  40 msec  40 msec
  7  1.1.23.2  56 msec  44 msec  56 msec
  8  1.1.35.2  44 msec  76 msec  68 msec
  9  1.1.25.1  72 msec  60 msec  60 msec
 10 1.1.23.2  80 msec  68 msec  68 msec
 11 1.1.35.2  70 msec  52 msec  84 msec
 12 1.1.25.1  92 msec  80 msec  90 msec
 13 1.1.23.2  96 msec  88 msec  92 msec
 14 1.1.35.2  84 msec  112 msec  104 msec
 15 1.1.25.1  116 msec  96 msec  104 msec
 16 1.1.23.2  120 msec  108 msec  104 msec
 17 1.1.35.2  108 msec  120 msec  120 msec
 18 1.1.25.1  104 msec  104 msec  116 msec
 19 1.1.23.2  134 msec  120 msec  120 msec
 20 1.1.35.2  128 msec  136 msec  132 msec
 21 1.1.25.1  148 msec  140 msec  140 msec
 22 1.1.23.2  160 msec  148 msec  148 msec
 23 1.1.35.2  152 msec  168 msec  168 msec
 24 1.1.25.1  168 msec  168 msec  156 msec
 25 1.1.23.2  184 msec  176 msec  180 msec
 26 1.1.35.2  108 msec  100 msec  96 msec
 27 1.1.25.1  100 msec  88 msec  92 msec
 28 1.1.23.2  96 msec  100 msec  100 msec
 29 1.1.35.2  100 msec  116 msec  108 msec
 30 1.1.25.1  112 msec  96 msec  100 msec
```

R2 라우터에서 R1의 LAN IP로 데이터 송신 시 전달되지 못하고 패킷이 R2, R3, R5에서 루핑이 발생하고 있음을 확인할 수 있다.

해당 시험을 통해 확인한 라우팅 루핑의 원인은 같은 OSPF area에 속해야 하는 라우터 중 일부 구간에 OSPF 대신 RIP만 활성화되어 있을 때 루핑이 발생할 수 있다. 시험망도에서 R2는 R1으로부터 RIP를 이용하여 1.1.1.0/24 네트워크 정보를 받았고, R3로부터는 OSPF를 이용하여 1.1.1.0/24 네트워크 정보를 받았다. 이럴 경우 R2의 라우팅테이블에 올라가는 경로는 OSPF가 RIP보다 우선순위가 높으므로 R3를 next hop으로 설정하게 된다. R5는 R1으로 가는 경로가 R2 또는 R4를 사용할 수 있는데 두 경로는 RIP만 활성화되어 있고, R1까지 가는 경로가 2 HOP으로 같으므로 어떤 경로든 선택되어질수 있는데 R2가 선택될 경우 루핑이 발생한다. 망 상태 변화에 따라 R5에서 R2 또는 R4를 선택할 수 있으므로 루핑이 발생했다가 안했다가를 반복할 수 있다.

RIP 활성화는 포트별 할당된 IP에 대해 Classful하게 설정되므로 동일한 A 클래스 IP 대역을 가지고 있는 TICN 라우터 전 포트에 활성화되고, OSPF는 운용자가 실 사용하는 포트에 대해 각각 설정해주는 방식을 사용하고 있어 RIP만 설정하더라도 타 라우터와 RIP 연동을 통해 데이터 통신이 가능할 수도 있지만 라우팅 루핑이 발생할 수 있는 잠재적 요인이 된다.

2.3 해결 방안

2 가지 해결방안이 있는데, 첫번째 방안은 상위제대 간 연결 시 사용되는 라우터의 시리얼 포트에는 RIP가 default로 비활성화되게 하여 라우팅 루핑의 원인

을 제거할 수 있다. 두번째는 TICN 라인접속장비가 라우터 부팅 시 라우터 초기 설정을 할때 라우터 전 포트의 OSPF를 활성화하면 라우팅 루핑을 방지할 수 있다. 하지만 라우팅 테이블이 커지면서 라우터의 performance에 영향을 줄 수 있다.

3. 결론

TICN 상위제대 간 라우터는 라우팅 프로토콜로 OSPF를 사용하는게 TICN 운용개념이지만, 운용자는 RIP만 라우터 전 포트에 설정하여도 해당 사이트에서는 통신이 되므로 OSPF 추가 설정을 하지 않는 경우가 발생하였다. 하지만 RIP만 설정되어 있고 OSPF가 설정되어 있지 않을 시 TICN 전체망의 특정 네트워크 간에는 라우팅 루핑이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 라우터 시리얼 포트에 RIP 비활성화를 default로 적용하는 것을 TICN 라우팅세트에 적용하여 해결되었음을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 국성숙, “무선 전술 통신망을 위한 OSPF 적용 방안”, 2010, p.109~121
- [2] <https://news.joins.com/article/19359582>