

思科路由平台上的CEoP/SAToP

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[說明](#)

[工作原理](#)

[TDM時鐘分佈](#)

[指令](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案概述了思科平台上的封包電路模擬/封包結構無關TDM(CEoP/SAToP)和通用時分多工(TDM)時鐘分配方法。所介紹的使用案例的上下文將是移動無線回傳部署中的CEoP，但本文檔並不詳盡概述移動無線裝置及其角色。此外，SAToP肯定可以在移動無線回傳之外使用 — 它可以用於通過網際網路協定/多協定標籤交換(IP/MPLS)核心傳輸任何TDM電路。最後，本文檔假定對標籤分發協定(LDP)和MPLS轉發有基本瞭解。請參閱本文檔末尾的連結，以瞭解其他資源的連結。

必要條件

需求

本文件沒有特定需求。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

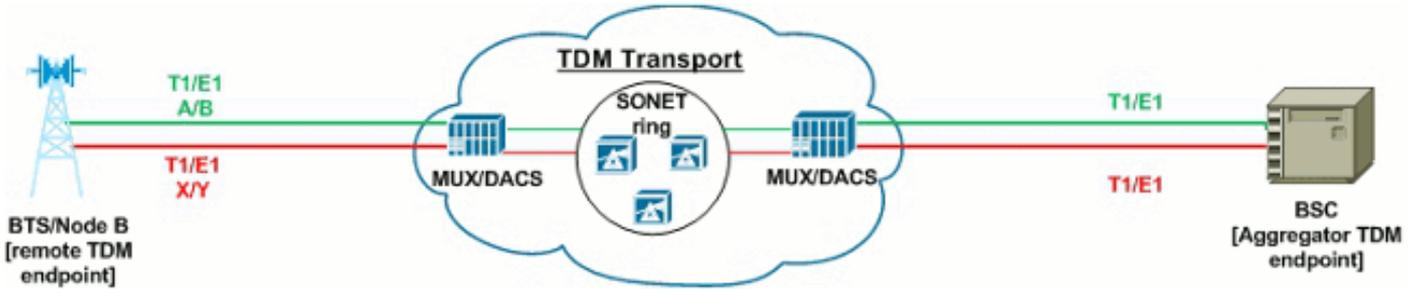
本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

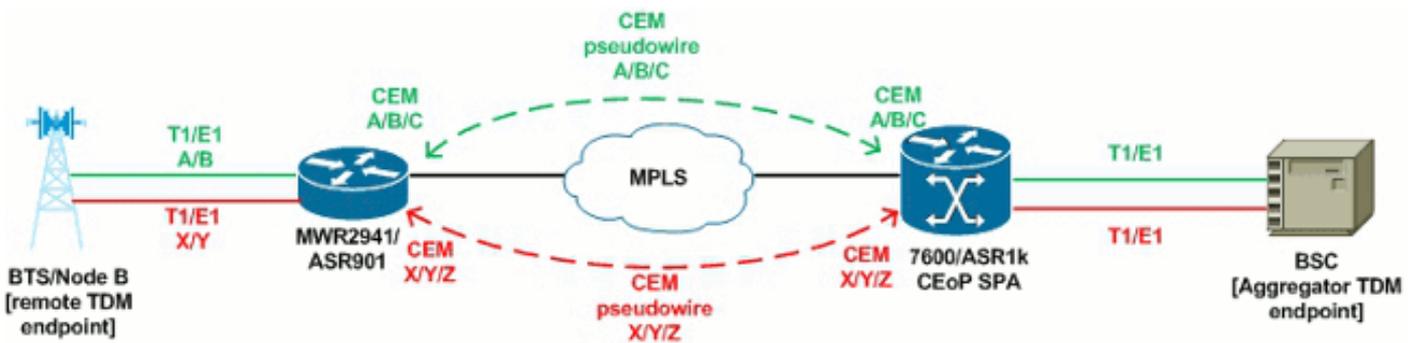
說明

CEoP或SAToP定義了一種通過資料包或標籤交換網路提供TDM傳輸的方法。SAToP是用於非結構化傳輸的標準化名稱，而CEoP通常用於指代能夠使用SAToP和/或CES結構化負載的思科裝置。CEoP允許TDM終端通過IP/MPLS核心進行連線，而不是在不同的地理位置之間租用或維護大量物理電路來提供TDM傳輸。傳統的TDM傳輸意味著專用電路將通過銅纜和/或光電路交換裝置在端點之間物理傳輸。此圖顯示典型的拓撲：



在行動無線回傳的此範例中，需要從遠端遠端一直到中央辦公室(CO)或容納彙總裝置的行動交換中心(MSC)之間有實體電路。尤其是如果無線運營商在遠端和中央辦公室之間沒有自己的設施，租用電路可能非常昂貴，甚至運營商所屬電路也可能維護昂貴。

只要TDM終端位置有可用的IP/MPLS連線，SAToP就提供了在TDM終端之間維持物理電路的替代方案。

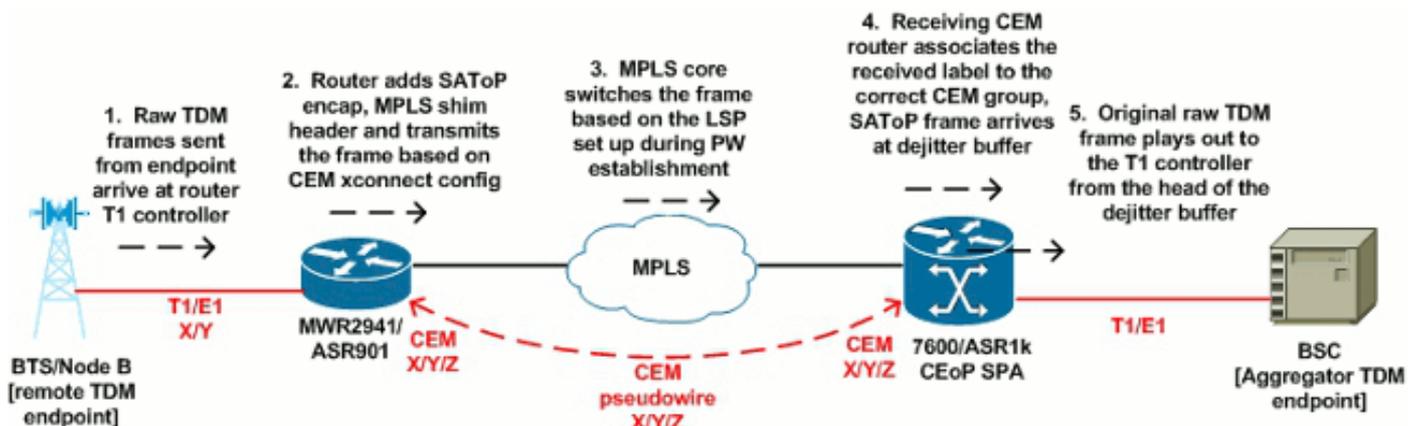


請注意，端點仍然通過TDM電路連線，但電路在每台支援SAToP的本地路由器上物理終止。然後，路由器通過電路模擬(CEM)偽線(PW)將這些TDM幀通過MPLS核心傳輸到遠端SAToP端點，以便TDM端點能夠像通過物理電路直接連線一樣進行通訊。當IP/MPLS核心隨時可用，並且為TDM終端最終遷移到本地乙太網連線做好準備時，相對於傳統TDM傳輸，遷移到此類解決方案可能很有意義。

工作原理

TDM端點通過CEM電路通訊的方法概括為五個步驟。這五個步驟在文本和圖表中進行了概述：

1. 原始TDM幀由TDM端點生成，並傳輸到CEM路由器上的控制器。
2. CEM路由器接收原始TDM幀，新增SAToP封裝，新增MPLS填充報頭，然後向MPLS核心傳輸幀。
3. MPLS核心標籤 — 基於在兩個CEM端點之間的PW建立中建立的LSP交換幀。
4. 接收CEM端點接收幀並根據接收的標籤將其與適當的cem組相關聯。幀到達cem組去抖動緩衝區，等待以時鐘速率播放到TDM控制器。
5. CEM路由器將幀從去抖動緩衝區序列化到TDM端點。



同樣的過程是雙向的。步驟4中提到的去抖動緩衝器非常重要。TDM控制器必須以時鐘速率傳輸/接收CEM幀（無異常），以便端到端模擬物理TDM電路。由於電路是通過CEoP/SAToP模擬的，顯然CEM幀很容易通過IP/MPLS核心發生延遲。去抖動緩衝器是CeoP避免可變延遲後果的手段。幀保留在緩衝區中（以毫秒為單位大小），以確保幀可以傳輸到TDM控制器。

如果去抖動緩衝器設定為5ms，則在緩衝器中保持價值5ms的CEM幀，並以時鐘速率從TDM控制器傳送出去。請注意，由於資料包在緩衝區中保留已配置的時間量，因此它們會單向經歷與去抖動緩衝區大小相同的傳輸延遲。（資料包到達每個接收CEM路由器上的去抖動緩衝區。）這表示CEM幀的總單向延遲等於（去抖動緩衝區大小+聚合網路延遲）。

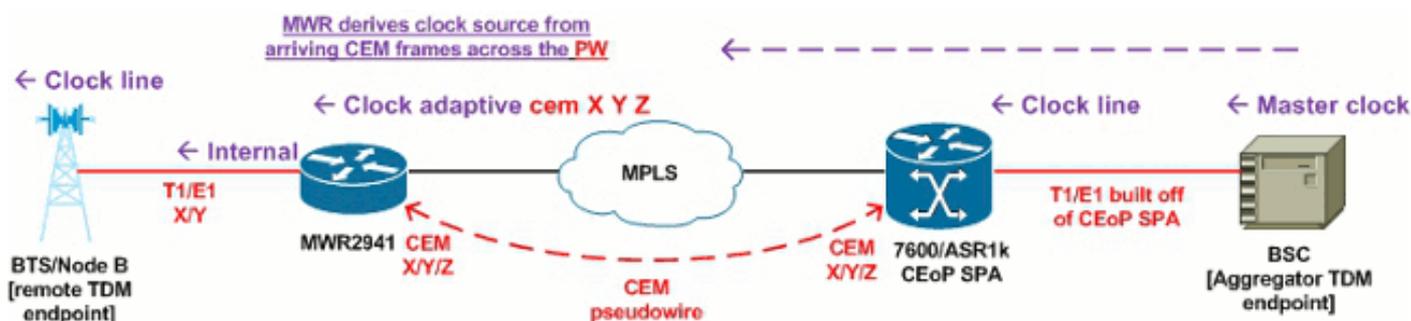
如果去抖動緩衝器是空的，並且沒有要傳輸到TDM控制器的CEM幀，則會累積去抖動緩衝器欠載（輸入show cem circuit detail命令進行檢查）。TDM端點可能會收到錯誤和/或警報，這取決於去抖動緩衝區的空持續時間。當CEM幀的關鍵路徑上有競爭流量時，需要對CEoP流量進行嚴格的QoS，以防止可變延遲耗盡去抖動緩衝區。當去抖動緩衝區為空時，CEM空閒模式將播放到TDM控制器，並且預設為0xFF/AIS。去抖動緩衝區大小是可配置的值，可以增加以容納潛在的網路延遲。

TDM時鐘分佈

與傳統物理TDM電路一樣，TDM時鐘同步在電路模擬部署中同樣重要。TDM端點和路由器TDM控制器仍然必須同步到公共時鐘源。雖然在CEM端點之間分配時鐘有許多不同的組合，但下面是一些常見示例：

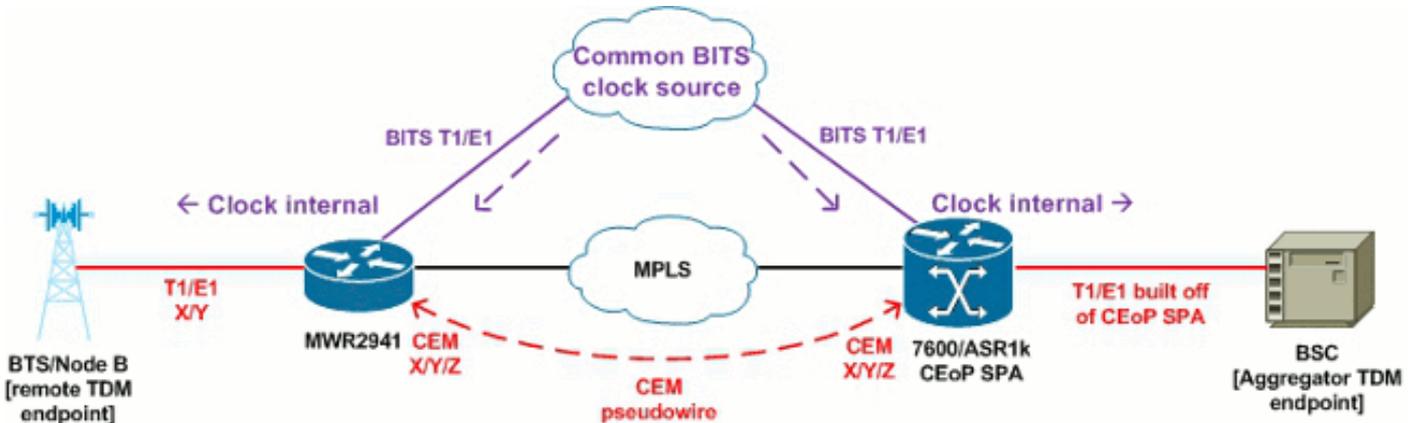
頻內PW/調適型計時

帶內PW或自適應時鐘被遠端CEM路由器用於同步到移動交換中心(MSC)或中央辦公室(CO)的單個時鐘源。在此範例中，基地台控制器(BSC)用作主時鐘來源，而彙總CEM路由器（7600或ASR1k）會使用網路時鐘選擇和/或時鐘來源線路來參考該時鐘來源。遠端CEM路由器（本例中為MWR2941）配置恢復時鐘自適應（cem組）和網路時鐘選擇1 PACKET-TIMING。這允許MWR2941從所配置的傳輸CEM流中匯出時鐘，然後它在面向具有內部時鐘源的基站收發器站(BTS)的TDM控制器上提供該時鐘。此圖說明情境：



位計時

CEM路由器可以連線到一個用於同步的通用BITS時鐘基準，而不是像BSC這樣的終端作為分佈在CEM路徑中的時鐘源。在圖中，兩個CEM路由器都連線到一個公用上行BITS時鐘源（例如公用上行GPS時鐘），然後它們基於此驅動其TDM控制器的時鐘。每台路由器需要從路由器上的專用BITS控制器連線到時鐘源的BITS T1/E1。兩台路由器都配置了網路時鐘選擇1 BITS和內部時鐘源，以將該時鐘源分配給連線的TDM終端：

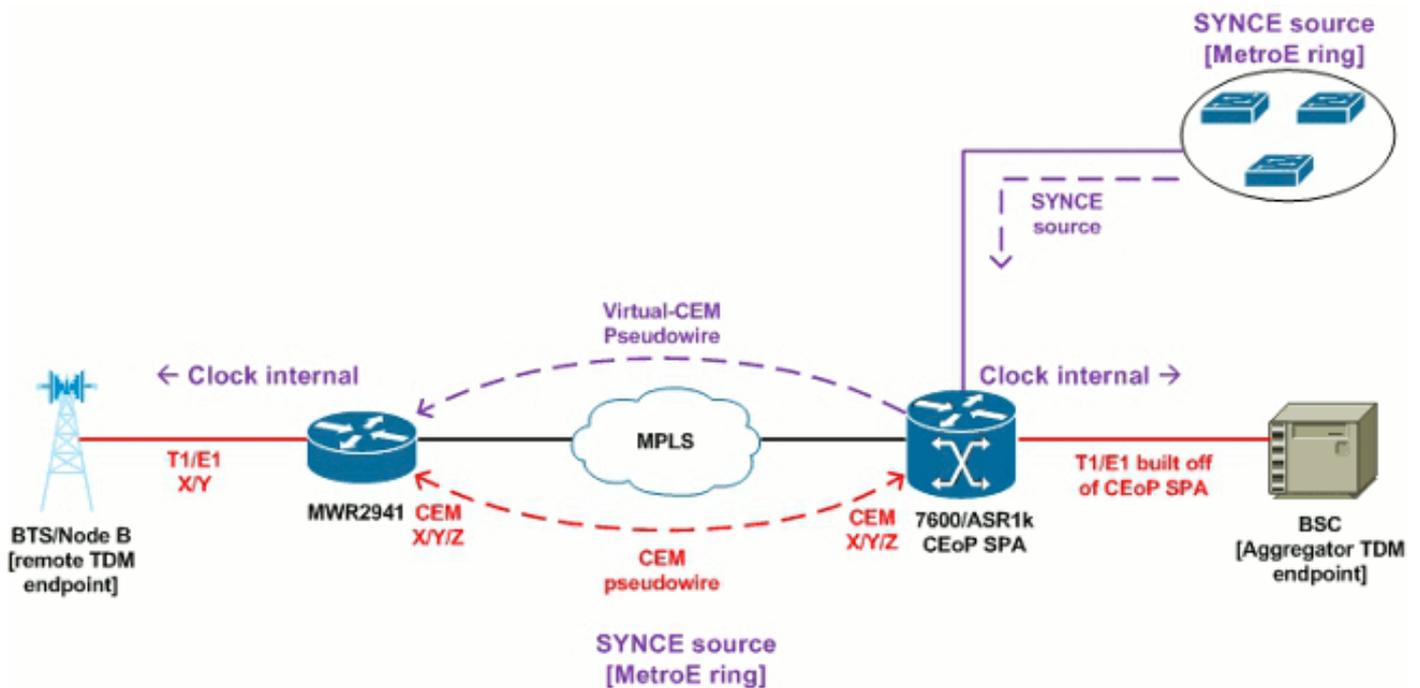


同步乙太網路計時

同步乙太網(SyncE)由ITU-T G.8262/Y.1362定義，允許功能強大的網路裝置從乙太網埠獲取時鐘同步源。同步狀態消息從時鐘源傳送到接收器。在CEM部署的環境中，CEM路由器可能會從連線的城域乙太網裝置通過SyncE獲取TDM時鐘同步，甚至可能與提供聚合和遠端CEM終端之間的IP/MPLS核心傳輸的相同裝置相同。與BITS非常相似，SyncE選擇網路時鐘選擇的1 SYNCE #，可以充當在T1/E1控制器下為相應CEM組配置時鐘源內部的TDM終端的主時鐘：

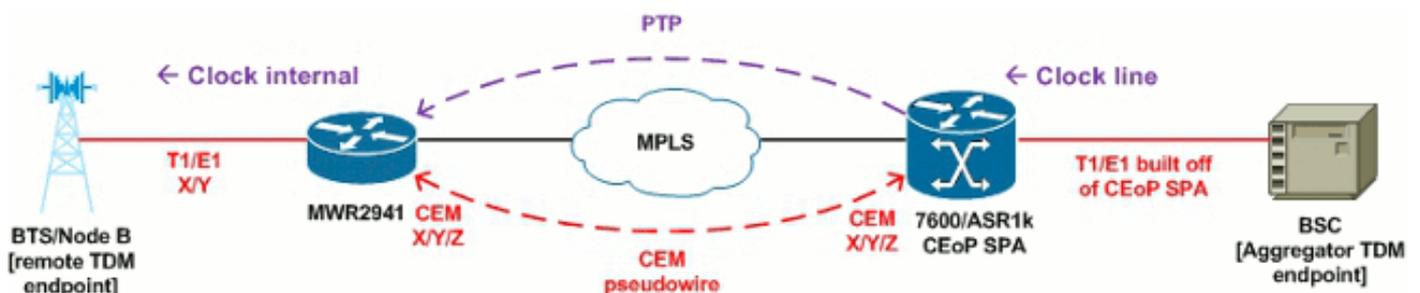
帶外PW計時（虛擬CEM）

將集中時鐘源分配給遠端CEM路由器的另一種方法是在帶外PW模式下使用虛擬CEM介面。與帶內PW/自適應時鐘不同的是，帶外PW時鐘建立單獨的專用PW，僅用於在主時鐘路由器與從時鐘路由器之間分配時鐘。為此，恢復時鐘在主模式下配置，通常在分發其時鐘源的聚合路由器上配置。恢復時鐘從裝置配置在接收時鐘的遠端CEM路由器上。如果在兩台路由器中均配置了這些命令，則會在配置中生成虛擬CEM介面——此介面專門用於在主路由器和從路由器之間配置帶外計時PW。在圖中，聚合7600路由器使用SyncE作為主要時鐘源（使用網路時鐘選擇的SYNCE），該時鐘將分配給本地具有內部時鐘源的BSC，並通過帶外Virtual-CEM PW將時鐘分配給遠端CEM路由器。



PTP計時 (資料包計時)

IEEE 1588v2/PTP是一種在IP網路中分配時鐘資訊的方法。當使用PTP時，主路由器和從CEM路由器之間沒有PW — 裝置之間只需要可靠的IP連線才能在IP資料包的負載中分發時鐘資訊。雖然PTP也可以用來分發時間資訊，與NTP很相似，但在CEoP PTP的上下文中用於頻率同步。在圖中，聚合7600配置網路時鐘選擇T1 ###以從BSC上連線的電路引入計時，然後將其配置為PTP主機。然後遠端CEM路由器將7600的IP位址設定為接收乙太網路介面上的PTP來源，因此當它使用網路時鐘選擇1個PACKET-TIMING時，它作為從屬路由器來匯出計時。基本上，7600從BSC電路提取時鐘基準，然後通過PTP將該時鐘分配給遠端CEM路由器。



計時摘要

上面概述的TDM時鐘分配方法是一個簡單的示例，用於演示CEoP部署的各種選項。請注意，組合可以混合在一起，且只要TDM端點同步到單個公共時鐘源，則無論該時鐘如何分配，都應當不會出現問題。有關這些功能配置的詳細文檔，請參閱本文檔末尾的資源部分。

指令

以下命令可用於收集資料：

- **show network-clocks** — 顯示平台網路時鐘的狀態
- **show controller [T1|E1]** — 顯示面向終端的TDM控制器的狀態
- **show xconnect all** — 顯示所有偽線狀態摘要
- **show cem circuit** — 顯示所有CEM狀態的摘要
- **show cem circuit detail** — 顯示所有CEM組的詳細資訊/統計資訊

- `show cem circuit interface CEM###` — 顯示CEM###的詳細資訊
- `show mpls l2transport vc [vcid] detail` — 顯示有關PW狀態的詳細資訊
- `show platform hardware rtm stat` — 在具有ToP模組的MWR2941上，顯示計時模組統計資訊

相關資訊

- [Cisco 7600系列路由器軟體配置指南Cisco IOS版本15.0S](#)
- [Cisco MWR 2941-DC移動無線邊緣路由器軟體配置指南](#)
- [Cisco 7600系列路由器SIP、SSC和SPA軟體配置指南](#)
- [Cisco ASR 1000系列聚合服務路由器SIP和SPA軟體配置指南](#)
- [Cisco ASR 901系列聚合服務路由器軟體配置指南](#)
- [Cisco ASR 903路由器機箱軟體配置指南，IOS XE版本3.7](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。