

Cisco 12000 Series internetrouterarchitectuur: Ontwerp van lijnkaart

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Belangrijkste operaties](#)

[Padbepaling](#)

[Cisco Express doorsturen](#)

[Lijnkaartarchitectuur](#)

[Core-lijnkaarten](#)

[Edge-lijnkaarten](#)

[Gekanaliseerde Edge-lijnkaarten](#)

[ATM-lijnkaarten \(Asynchronous Transfer Mode\)](#)

[Ethernet-lijnkaarten](#)

[Dynamic Packet Transport \(DPT\) lijnkaarten](#)

[End-of-sale \(EOS\) lijnkaarten](#)

[Installatie van lijnkaart](#)

[Gerelateerde informatie](#)

[Inleiding](#)

Dit document geeft een overzicht van het ontwerp van de internetrouterkaart van Cisco 12000 Series.

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

[Gebruikte componenten](#)

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende hardware:

- Cisco 12000 Series internet-router

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke

laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

[Conventies](#)

Zie de [Cisco Technical Tips Convention](#) voor meer informatie over documentconventies.

[Belangrijkste operaties](#)

Cisco 12000 Series Internet Router heeft een werkelijk gedistribueerde architectuur in die zin dat alle lijnkaarten (LCs) een kopie van het softwarebeeld van Cisco IOS[®] uitvoeren en alle switching op de LCs. Cisco Express Forwarding-switching is de ENIGE switching. Er is geen snelle, optimale switching, enzovoort, zoals je vindt op andere platforms zoals de 7500-serie. Voor een overzicht van de niet-gedistribueerde switching paden beschikbaar in de verschillende platforms, zie [Hoe u de beste switchingpad voor uw netwerk kunt kiezen](#).

De functie voor het verzenden van pakketten wordt door elke lijnkaart uitgevoerd. Een exemplaar van de verzendingstabellen die door de Gigabit-routeprocessor (GRP) worden berekend, wordt aan elke lijnkaart in het systeem verdeeld. Elke lijnkaart voert een onafhankelijke raadpleging van een bestemmingsadres uit voor elk datagram dat op een lokaal exemplaar van de het verzenden van tabel wordt ontvangen, en het datagram wordt over een dwarsbalkkaart van de switch naar de doellijnkaart geschakeld. De basisfuncties van de LC's zijn IP/Multiprotocol Label Switching (MPLS), door te sturen, ping-respons en pakketfragmentatie.

De lijnkaart zorgt voor:

- wachtrijen, zoals [First In, First Out \(FIFO\)](#) en Modified Deficit round Robin (MDRR)
- congestiebeheer - [Weighted Random Early Detection \(WRED\)](#)
- andere functies zoals [toeganglijsten \(ACL's\)](#) en [Committed Access Rate \(CAR\)](#)
- Statistieken, zoals [NetFlow](#) en Cisco Express Doorsturen van accounting

Voordat u verder gaat met lijnkaartarchitectuur, is het belangrijk om de specifieke Cisco 12000-bewerkingen te begrijpen. Zij kunnen in de volgende categorieën worden ingedeeld:

- Padbepaling
- Cisco Express doorsturen
- Quality-of-Service (QoS), zoals congestiebeheer

[Padbepaling](#)

Het proces voor het bepalen van het pad voor Cisco 12000 omvat de volgende activiteiten:

- Verwerking van interne routingprotocollen zoals Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (DHCP), Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS), Open Snelste pad eerst (OSPF)
- Verwerking van extern gateway-protocol, zoals Border Gateway Protocol (BGP)
- Uitgeven en reageren op routingupdates
- De routingtabel maken en onderhouden
- Oplossen van recursieve routes

- Het verzenden van updates aan het versturen van tabellen

Voordat 12000 om het even welke IP datagrammen kan verzenden, moet GRP een lokale routingtabel bouwen. Deze routingtabel bevat de volgende hopinformatie voor het inkomende IP-pakket.

Het GRP bouwt en handhaaft de routingtabel door de binnenlandse routingprotocollen zoals het Uitgebreid Interior Gateway Routing Protocol (DHCP), Intermediate System-to-Intermediate System (ISIS), Open Shortest Path First (OSPF) en Border Gateway Protocol (BGP) te verwerken.

Deze tabel bevat alle routeitems en metriek (bijvoorbeeld padlengte) die nodig zijn om een IP-pakket te verzenden. Daarnaast berekent het GRP alle terugkerende routes die voorkomen wanneer ondersteuning wordt geboden voor zowel een interieurprotocol als een extern gateway-protocol zoals BGP. Het GRP en de lijnkaarten gebruiken een nieuwe gedistribueerde switchmethode die uitgedistribueerd Cisco Express Forwarding (dCEF) wordt genoemd. Met deze gedistribueerde switchmethode, wordt het pakkettransport, inclusief de voorberekende recursieve routeinformatie, naar elke lijnkaart verzonden.

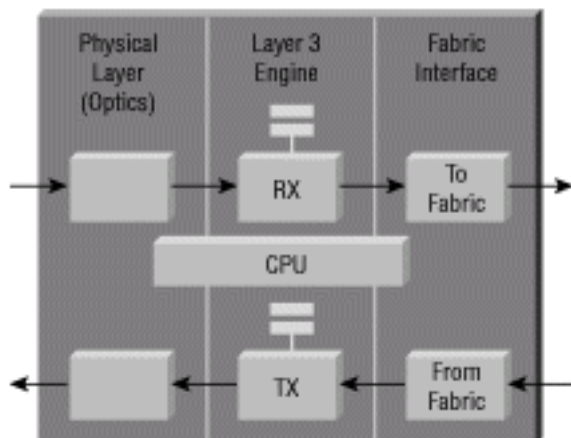
Cisco Express doorsturen

Om meer te weten te komen over het doorsturen van Cisco Express, zie [het Begrijpen van Cisco Express Doorsturen op de Cisco 12000 Series Internet Router](#).

Lijnkaartarchitectuur

Er zijn verschillende soorten lijnkaartarchitectuur gebaseerd op het Engine type. Het onderstaande figuur toont een algemeen gemeenschappelijk diagram voor alle LC's:

Lijnkaartdiagram



Elke LC kan in drie belangrijke delen worden verdeeld:

- Physical Layer Interface Module (PLIM) - Dit is de hardwaremodule die de fysieke verbinding beëindigt (media-afhankelijk; daarom, Asynchronous Transfer Mode (ATM), Packet-over-SONET (POS) en Fast Ethernet)
- L3 Switching Engine - Deze verzendende machine stelt werkelijk pakketten voor transmissie over de switchfabric naar de bestemming LC voor. Het verwerkt L3 raadpleging, herschrijft, buffering, congestiebeheer en alle L3, QoS functies. Er bestaan vijf types pakketverzendingmotoren, namelijk motoren 0, 1, 2, 3 en 4. Lijnkaarten vanaf deze opstelling

worden ingedeeld volgens het pakketdoorvoermachinetype dat in de onderstaande tabel wordt beschreven.

- Fabric Interface - Het Fabric Interface ASIC (FIA) bereidt de pakketten voor transmissie over het switchfabric-apparaat in de doelmap LC voor. Het houdt zich bezig met weefselsubsidieaanvragen, de wachtrij van weefsel, multicast-replicatie per sleuf enzovoort.

Cisco 12000 Series biedt een uitgebreide reeks lijnkaarten, waaronder Core-, Edge-, gekanaliseerde Edge-, Asynchronous Transfer Mode (ATM), Ethernet-, Dynamic Packet Transport (DPT) en End-of-Sale lijnkaarten. Deze lijnkaarten leveren hoge prestaties, gegarandeerde prioritaire pakketlevering en service, en transparante online invoeging en verwijdering (OIR) door de Cisco 12000 Series gedistribueerde systeemarchitectuur. In de volgende tabellen worden de vrijgegeven lijnkaarten per december 2001 met het corresponderende motortype opgesomd:

Core-lijnkaarten

| Naam van lijnkaart | Engine | Ondersteund chassis | IOS-softwareversie | Bronnen |
|---|----------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1-poorts OC-48 POS ISE 1-poorts OC-48c/STM-16c POS/SDH ISE-lijnkaart | Engine 3 (ISE) | 10G-chassis 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)ST | Gegevensblad |
| 1-poorts OC-48 POS 1-poorts OC-48c/STM-16c POS/SDH-lijnkaart | Engine 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegevensblad |
| 4-poorts OC-48 POS 4-poorts OC-48c/STM-16c POS/SDH-lijnkaart | Engine 4 | alleen 10G-chassis | 12.0(15)S 12.0(17)ST | Gegevensblad |
| 1-poorts OC-192 POS 1-poorts OC-192c/STM-64c POS/SDH-lijnkaart | Engine 4 | alleen 10G-chassis | 12.0(15)S 12.0(17)ST | Gegevensblad |

Edge-lijnkaarten

| Naam van lijnkaart | Engine | Ondersteund chassis | IOS-softwareversie | Bronnen |
|---|----------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| 6-poorts DS3 -lijnkaart met 6-poorts DS3 | Engine 0 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegevensblad |
| 12-poorts DS3 , 2- | Engine | 10G- | 12.0(10)S | Gegevensblad |

| | | | | |
|---|-----------------|------------------|-------------------------|---|
| poorts DS3-lijnkaart | ne 0 | chassis 2,5G | 12.0(11)ST | nsblad |
| 6-poorts E3 Series met 6-poorts E3-lijnkaart | Engi ne 0 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(15)S 12.0(16)ST | Gegeve nsblad (pdf versie) |
| 12-poorts E3, 2-poorts E3 lijnkaart | Engi ne 0 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(15)S 12.0(16)ST | Gegeve nsblad (pdf versie) |
| 4-poorts OC-3 POS 4-poorts OC-3c/STM-1c POS/SDH-lijnkaart | Engi ne 0 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(05)S 12.0(11)ST | |
| 8-poorts OC-3 POS 8-poorts OC-3c/STM-1c POS/SDH-lijnkaart | Engi ne 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegeve nsblad |
| 16-poorts OC-3 POS-16-poorts OC-3c/STM-1c POS/SDH-lijnkaart | Engi ne 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegeve nsblad |
| 16-poorts OC-3 POS ISE-16-poorts OC-3c/STM-1c POS/SDH ISE | Engi ne 3 (ISE) | 10G-chassis 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)ST | Gegeve nsblad |
| 1-poorts OC-12 POS-12c/STM-4c POS/SDH-lijnkaart | Engi ne 0 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegeve nsblad |
| 4-poorts OC-12 POS 4-poorts OC-12c/STM-4c POS/SDH-lijnkaart | Engi ne 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Gegeve nsblad |
| 4-poorts OC-12 POS ISE 4-poorts OC-12c/STM-4c POS/SDH ISE-lijnkaart | Engi ne 3 (ISE) | 10G-chassis 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)ST | Gegeve nsblad |
| 1-poorts OC-48 POS ISE 1-poorts OC-48c/STM-16c POS/SDH ISE-lijnkaart | Engi ne 3 (ISE) | 10G-chassis 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)ST | Gegeve nsblad |

Gekanaliseerde Edge-lijnkaarten

| Naam van lijnkaart | Engin e | Onder steun d chassi s | IOS- softwarere lease | Bronne n |
|--|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| 2-poorts CHOC-3, DS1/E1 2-poorts gekanaliseerde OC- 3/STM-1 (DS1/E1) lijnkaart | En gin e 0 | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(17)S 12.0(17)S T | Gegeve nsbla d |
| 1-poorts CHOC-12, DS3 1-poorts gekanaliseerde OC-12 (DS3) lijnkaart | En gin e 0 | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(05)S 12.0(11)S T | Gegeve nsbla d |
| 1-poorts CHOC-12, OC- 3 1-poorts gekanaliseerde OC- 12/STM-4 (OC-3/STM- 1) lijnkaart | En gin e 0 | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(05)S 12.0(11)S T | Gegeve nsbla d |
| 4-poorts CHOC-12 ISE 4-poorts gekanaliseerde OC-12/STM-4 (DS3/E3, OC-3c/STM-1c) POS/SDH ISE | En gin e 3 (IS E) | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)S T | Gegeve nsbla d |
| 1-poorts CHOC-48 ISE 1-poorts gekanaliseerde OC-48/STM-16 (DS3/E3, OC-3c/STM- 1c, OC-12c/STM-4c) POS/SDH ISE-lijnkaart | En gin e 3 (IS E) | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(21)S 12.0(21)S T | Gegeve nsbla d |
| 6-poorts CH T3 Series gekanaliseerde T3 (T1) lijnkaart | En gin e 0 | 10G- chassi s 2,5G | 12.0(14)S 12.0(14)S T | |

ATM-lijnkaarten (Asynchronous Transfer Mode)

| Naam van lijnkaart | Engi ne | Onderste und chassis | IOS- softwarereleas e | Bronnen |
|---|--------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 4-poorts OC-3 ATM 4-poorts OC- 3c/STM-1c ATM | Engi ne 0 | 10G- chassis 2,5G | 12.0(5)S 12.0(11)ST | Gegevens blad |
| 1-poorts OC-12 ATM 1- | Engi ne 0 | 10G- chassis 2,5G | 12.0(7)S 12.0(11)ST | Gegevens blad |

| | | | | |
|--|----------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| poorts OC-12c/STM-4c ATM | | | | |
| 4-poorts OC-12 ATM 4-poorts OC-12c/STM-4c ATM-lijnkaart | Engine 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(13)S 12.0(14)ST | Gegevensblad |

[Ethernet-lijnkaarten](#)

| Naam van lijnkaart | Engine | Ondersteund chassis | IOS-softwareversie | Bronnen |
|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| 8-poorts FE met ECC 8-poorts Fast Ethernet-lijnkaart | Engine 1 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(16)ST | Gegevensblad |
| 1-poorts GE met ECC-1-poorts Gigabit Ethernet-lijnkaart | Engine 1 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(16)ST | Gegevensblad |
| 3-poorts GE 3-poorts Gigabit Ethernet-lijnkaart | Engine 2 | 10G-chassis 2,5G | 12.0(11)S 12.0(16)ST | Gegevensblad |
| 10-poorts GE 10-poorts Gigabit Ethernet-module | Engine 4 met RX/TX+/dichtheid | 10G-chassis 2,5G | 12.0(22)S 12.0(22)ST | Gegevensblad |

[Dynamic Packet Transport \(DPT\) lijnkaarten](#)

| Naam van lijnkaart | Engine | Ondersteund chassis | IOS-softwareversie | Bronnen |
|---------------------------|----------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 2-poorts OC-12 DPT | Engine 1 | 10G-chassis | 12.0(10)S 12.0(11)ST | Aankondiging van |

| | | | | |
|---|--------------|-------------------------|-------------------------|---|
| 2-poorts OC- 12c/STM-4c DPT | | 2,5G | | Datasee t |
| 1-poorts OC-48 DPT 1-poorts OC- 48c/STM- 16c DPT | Engi ne 2 | 10G- chassis 2,5G | 12.0(15)S 12.0(16)ST | Aankondi ging van Datasee t |

[End-of-sale \(EOS\) lijnkaarten](#)

De volgende lijnkaarten worden niet meer verkocht. Ze worden hier alleen ter referentie vermeld.

| Naam van lijnkaart | Eng ine | Onderst eund chassis | IOS- softwarerelea se |
|---|-----------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1-poorts OC-192c/STM- 64c instelbare kaart met 1- poorts OC-192c/STM-64c POS/SDH-lijnkaart | Eng ine 2 | 10G- chassis 2,5G | 12.0(10)S 12.0(11)ST |

U kunt alle beschikbare datasets verkrijgen van de pagina [Productdocumentatie](#).

Opmerking: Engine 3 lijnkaarten zijn geschikt voor het uitvoeren van randeigenschappen met lijnsnelheid. Hoe hoger de Layer 3 motor, hoe meer pakketten in hardware worden geschakeld.

De enige dingen die echt een lijnkaart van een andere differentiëren zijn de fysieke laaginterfacemodule (PLIM) en de Layer 3 Forwarding Engine. Lijnkaarten variëren alleen binnen dezelfde L3-doorsturen. PLIM's hebben media-afhankelijke componenten (bijvoorbeeld, heeft de Asynchronous Transfer Mode (ATM) PLIM een segmentatie en hermontage (SAR) en GigE PLIM heeft een Media Access Control Application- specifiek geïntegreerd Circuit - MAC ASIC), maar de theorie van het pakketpad voor alle PLIM's is zeer vergelijkbaar. Dit document concentreert zich op de Packet over SONET (POS) PLIM, maar nuttige verschillen worden opgemerkt wanneer van toepassing.

Om het Layer 3 Engine-type van een lijnkaart te bepalen, heeft Cisco IOS-software release 12.0(9)S het type "L3 Engine" toegevoegd aan de uitvoer van de opdracht **show**:

```
SLOT 1 (RP/LC 1 ): 1 Port Packet Over SONET OC-12c/STM-4c Single Mode
  MAIN: type 34, 800-2529-02 rev C0 dev 16777215
        HW config: 0x00 SW key: FF-FF-FF
  PCA:  73-2184-04 rev D0 ver 3
        HW version 1.1 S/N CAB0242ADZM
  MBUS: MBUS Agent (1) 73-2146-07 rev B0 dev 0
        HW version 1.2 S/N CAB0236A4LE
        Test hist: 0xFF RMA#: FF-FF-FF RMA hist: 0xFF
  DIAG: Test count: 0xFFFFFFFF Test results: 0xFFFFFFFF
  L3 Engine: 0 - OC12 (622 Mbps)
  !--- Engine 0 card. MBUS Agent Software version 01.40 (RAM) (ROM version is 02.02) Using CAN
  Bus A ROM Monitor version 10.00 Fabric Downloader version used 13.01 (ROM version is 13.01)
  Primary clock is CSC 1 Board is analyzed Board State is Line Card Enabled (IOS RUN ) Insertion
```


time: 00:00:11 (2w1d ago) DRAM size: 268435456 bytes FrFab SDRAM size: 67108864 bytes ToFab SDRAM size: 67108864 bytes 0 crashes since restart

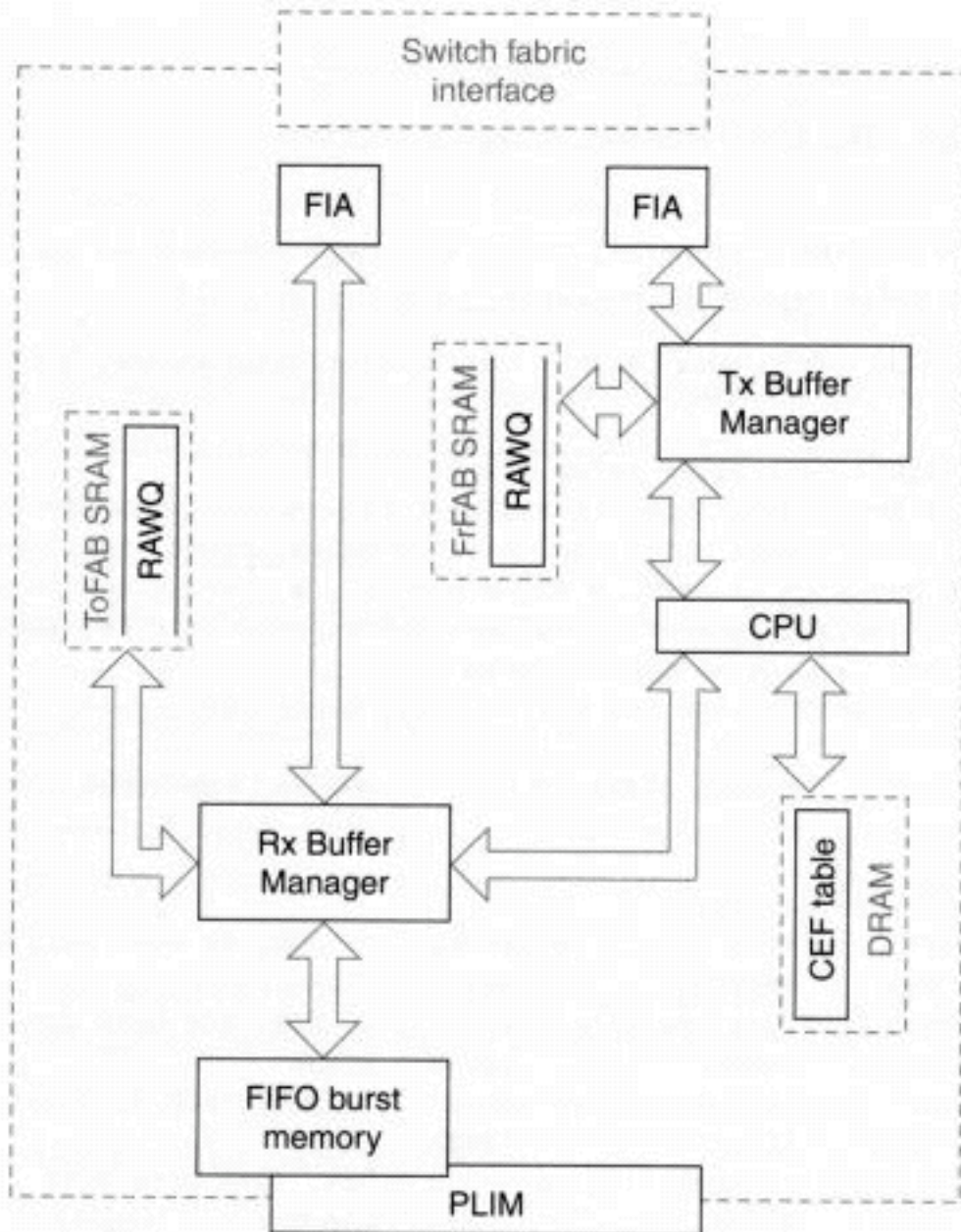
Er is een snelopdracht die u kunt gebruiken om hetzelfde resultaat te behalen, maar alleen met de nuttige informatie:

```
Router#show diag | i (SLOT | Engine)
```

```
...  
SLOT 1 (RP/LC 1 ): 1 port ATM Over SONET OC12c/STM-4c Multi Mode  
  L3 Engine: 0 - OC12 (622 Mbps)  
SLOT 3 (RP/LC 3 ): 3 Port Gigabit Ethernet  
  L3 Engine: 2 - Backbone OC48 (2.5 Gbps)  
...
```

Cisco biedt nu vijf typen L3-motoren:

- **Engine 0** - OC12/BMA: De IP/MPLS raadpleging wordt in software uitgevoerd door een R5K CPU. Deze motor gebruikt de legacy Buffer Management ASIC (BMA), dat pakketbuffers en segmenten beheert en pakketten herassembleert voor transmissie over het switch materiaal. Het ontvangende BMA is verantwoordelijk voor het ontvangen van pakketten van de PLIM, het segmenteren van pakketten in cellen van vaste grootte, en het presenteren ervan aan de Fabric Interface ASIC (FIA) voor transmissie over het switchfabric. Het doorsturen van BMA met hulp van het FIA, voert de reassemblering uit van de cellen die van het materiaal van de switch in pakketten komen, en handen pakketten aan de PLIM voor transmissie van het vakje. De meeste functies op deze lijnkaart worden in software geïmplementeerd.
- **Engine 1** - Salsa/BMA48 (TTM48): Deze tweede motor is verbeterd. Eerst is een nieuwe ASIC ontwikkeld om de IP raadpleging in hardware uit te voeren. Deze nieuwe ASIC heet Salsa. In de software op deze motor wordt alleen de herschrijving van Media Access Control (MAC) uitgevoerd. De BMA is ook bijgewerkt om meer bandbreedte te krijgen. Het heet nu BMA48. Er is geen MDRR of WRED ondersteuning voor deze motor. **Motoren 0 en motor 1** worden met hun hoofdcomponenten aangegeven in de onderstaande afbeelding: **Engine 0 en Engine 1 Packet Forwarding Engine**

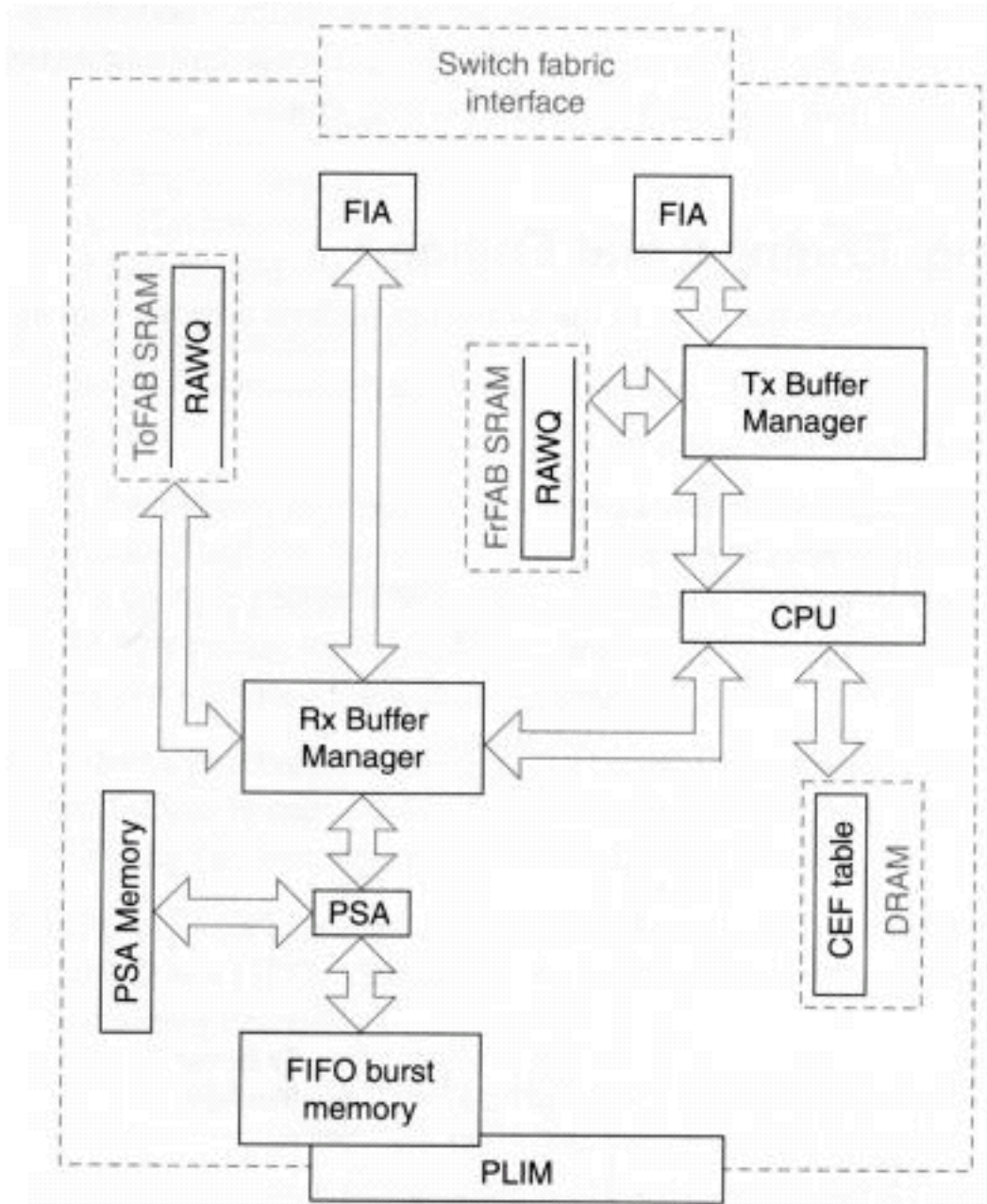


- **Engine 2 - PSA/TBM/RBM (Perf48):** Er is een nieuwe ASIC op deze LC's aanwezig om de manier waarop de IP/MPLS-raadpleging wordt uitgevoerd, te verbeteren. Packet Switching ASIC (PSA) voert een hardware-lookup uit en herschrijft voor IP-pakketten en Markering. Daartoe gebruikt de PSA een gedestilleerd lokaal exemplaar van de FIB-tabel (zie **ip psa a.b.c.d**). Alle pakketten die op een Engine 2 LC worden ingeschakeld, worden in hardware door de PSA uitgevoerd. De CPU op de LC wordt alleen onderbroken voor een beslissing voor het verzenden van pakketten als er een functie is ingesteld op de lijnkaart die niet door de PSA wordt ondersteund. Deze PSA-tabel wordt opgeslagen in extern geheugen dat alleen aanwezig is op Engine 2 LCs.

```
Router#exec slot 11 show controller psa mem
===== Line Card (Slot 11) =====
PLU SDRAM: Size 0x4000000, Banks 4
TLU SDRAM: Size 0x4000000, Banks 4
PSA SSRAM: Size 0x100000
```

Het pakketgeheugen is standaard verhoogd naar 256 MB en kan 512 MB bereiken. Er zijn ook nieuwe ASIC's van Rx- en Tx Buffer Manager (RBM respectievelijk TBM), die een sleutel zijn voor op hardware gebaseerde ondersteuning voor Service Class of Service (CoS) functies op

deze LC: WRED en MDRR worden uitgevoerd in hardware. CAR is niet beschikbaar, maar een subset van CAR die bekend staat als Per-Interface Rate Control (PIRC) kan wel worden geconfigureerd. Vanaf Cisco IOS-software release 12.0(14)S wordt Sampled NetFlow ondersteund op Engine 2 Packet-over-SONET (POS) lijnkaarten. Met de voorbeeldfunctie NetFlow kunt u een voorbeeld nemen van een van de "x" IP-pakketten die naar routers worden doorgestuurd, door de gebruiker in staat te stellen het "x"-interval te definiëren met een waarde tussen een minimum en maximum. De pakketten van de steekproef worden vermeld in het NetFlow cache van de router. Deze steekproefpakketten verminderen substantieel het CPU-gebruik dat nodig is om rekening te houden met NetFlow-pakketten, door de meerderheid van de pakketten sneller te laten schakelen omdat zij niet door extra NetFlow-verwerking hoeven te gaan. Zie [Steekproef NetFlow](#) voor meer informatie. Vanaf Cisco IOS-software release 12.0(16)S wordt Sampled NetFlow ondersteund op 3-poorts Gigabit Ethernet-lijnkaarten. Vanaf Cisco IOS-software release 12.0(18)S kunnen Sampled NetFlow en 128 toegangscontrolelijsten (ACL's) op de PSA nu tegelijkertijd worden geconfigureerd op Engine 2 Packet-over-SONET (POS) lijnkaarten. Alles wordt via de PSA geschakeld, met uitzondering van enkele functies die naar de lokale CPU van de LC moeten gaan: de uitgevoerde CAR, pakketten met toegangslijsten die worden toegepast als ze niet in de PSA-beperkingen, opties/niet-doorvoerkeer, multicast-pakketten, IPv6-pakketten, enzovoort passen. Uitvoer CAR is vervangen door Distributed Traffic Shaping (DTS) vanaf Cisco IOS-software release 12.0(16)S. Meer informatie is beschikbaar bij [gedistribueerde traffic shaping voor lijnkaarten in Cisco 12000 Series Internet-router](#). Ondersteuning voor ACL's is gewijzigd in hardware op Engine 2-kaarten. Als u deze niet wilt configureren dient u de regel **zonder een harde** lijst met toegangslijsten aan uw configuratie toe te voegen. Hieronder staat een schema van een motor 2-doorvoermotor en de belangrijkste onderdelen ervan: **Engine 2 Packet Forwarding Engine**



- **Engine 3** - Edge-motor: Deze motor is volledig nieuw bouwkundige Layer 3 Engine. Het heeft ook OC48 bandbreedte, maar het integreert sommige nieuwe ASICs om de verzendsnelheid met om het even welke QoS en ACL eigenschappen te verbeteren. Engine 3 lijnkaarten kunnen randkenmerken uitvoeren met lijnsnelheid.
- **Engine 4** - backbone OC192: Deze laatste LC's worden niet ondersteund in de 12008- en 12012-Series routers. Ze ondersteunen de OC192 lijnsnelheid.
- **Engine 4+** - Dit is hetzelfde als Engine 4, behalve dat ze nog veel meer functies ondersteunen met lijnsnelheid.

[Installatie van lijnkaart](#)

Hieronder staan links die betrekking hebben op de installatie en configuratie van LC's en LC-ondersteuning voor verschillende chassis:

- [Cisco-opmerkingen voor installatie en configuratie van 12000 lijnkaart](#)

Zie [Geheugen](#) op de [lijnkaarten](#) voor meer informatie over de typen geheugen.

Gerelateerde informatie

- [Cisco 12000 Series internetrouterarchitectuur - chassis](#)
- [Cisco 12000 Series Internet Router Architecture - Switch Fabric](#)
- [Cisco 12000 Series internetrouterarchitectuur - routeprocessor](#)
- [Cisco 12000 Series Internet Router Architecture - Geheugendetails](#)
- [Cisco 12000 Series Internet Router Architecture - Onderhoudsbus, Voedingseenheid en Blowers en Alarmkaarten](#)
- [Cisco 12000 Series Internet Router Architecture - softwareOverzicht](#)
- [Cisco 12000 Series Internet Router Architecture - Packet Switching](#)
- [De betekenis van Cisco Express Forwarding \(CEF\)](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)