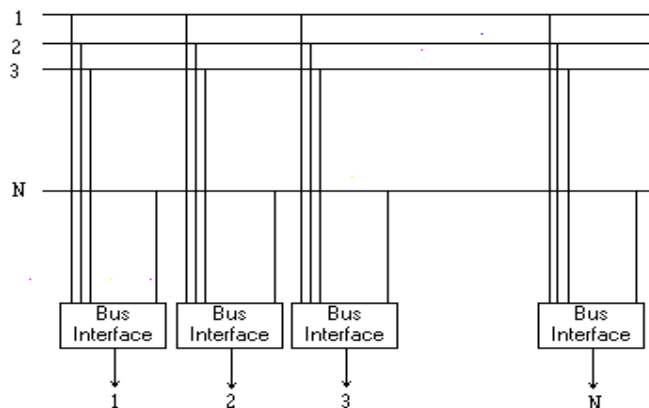


4.3.4 Knockout switching element

Tento element bol prvý krát predstavený v 1987. Ako neskôr uvidíme, Knockout switch môžeme skladať do väčších častí pomocou menších. Je založený na výstupnej fronte, avšak má aj črty centrálného frontovania. Pozrime sa detailne na prácu tohto switchu, ktorý je zobrazený na nasledujúcom obrázku.

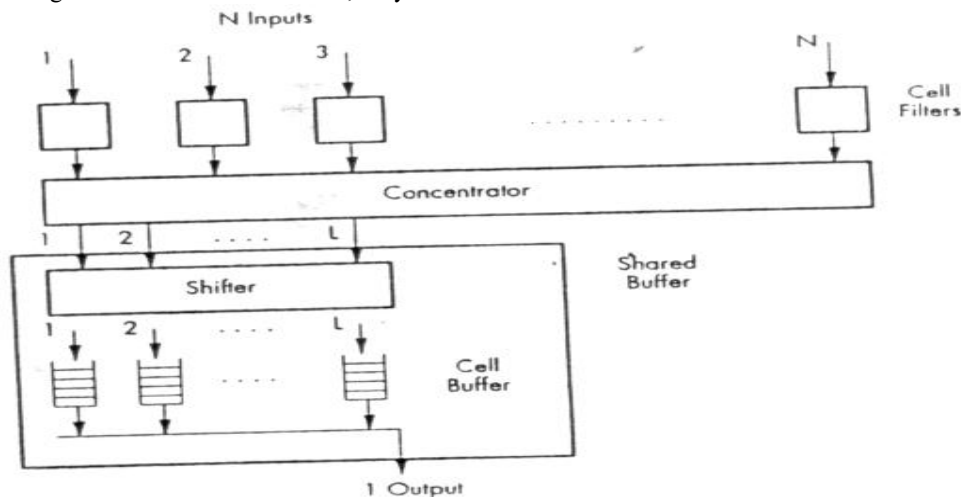


Obr. Knockout Switch

Knockout switch má N vstupov a n výstupov, pracujúcich na rovnakej rýchlosti. Bunky pevne danej veľkosti prichádzajú na každý vstup v časovej jednotke.

Pozostáva z N broadcastových zberníc, jedna pre každý vstup. Čiže každý výstup má spojenie z každým vstupom. Ďalšou časťou je Bus Interface. Je jeden pre každý výstup.

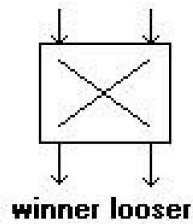
Do jedného Bus Interfacu môže prísť naraz viac buniek, ktoré sa potrebujú dostať na daný výstup. Preto sa tu potrebujú tieto bunky bufrovať. Ak má byť zabezpečená nulová strata buniek (cell loss probability), musí vedieť pamäť zapísať v jenej časovej jednotke N-krát. Táto požiadavka je znížená inteligentnou časťou Bus Interfacu, nazývanou Concentrator.



obr. Bus Interface

Do Bus Interfacu vstupuje N vstupov, z každej zbernice jeden. Tieto sú napojené na Cell Filtre, ktoré preskúmajú adresu prichádzajúcej bunky, a ak je adresovaná na výstup, ktorý patrí tomuto Bus Interfacu, tak je presunutá do Concentratora, inak sa zruší.

Concentrator má N vstupov a L výstupov. Je postavený z jednoduchých blokov, ako je zobrazené na obrázku.



obr. Contention Switch

Tieto bloky majú dva vstupy a dva výstupy, kde jeden výstup je označený ako víťazný. Ak na vstup príde len jedna ATM bunka, tak je zvolená za víťaza, inak sa zvolí bunka z ľavého vstupu. Na zostrojenie Concentratora z týchto blokov sa zostaví turnaj. Výťaz vždy postupuje do ďalšieho kola.

Obrázok ukazuje štruktúru turnaja s 8 vstupmi a 4 výstupmi. Sú tu aj ďalšie bloky, tkz. Delay elementy, ktoré pozdržia bunku na určitej úrovni.

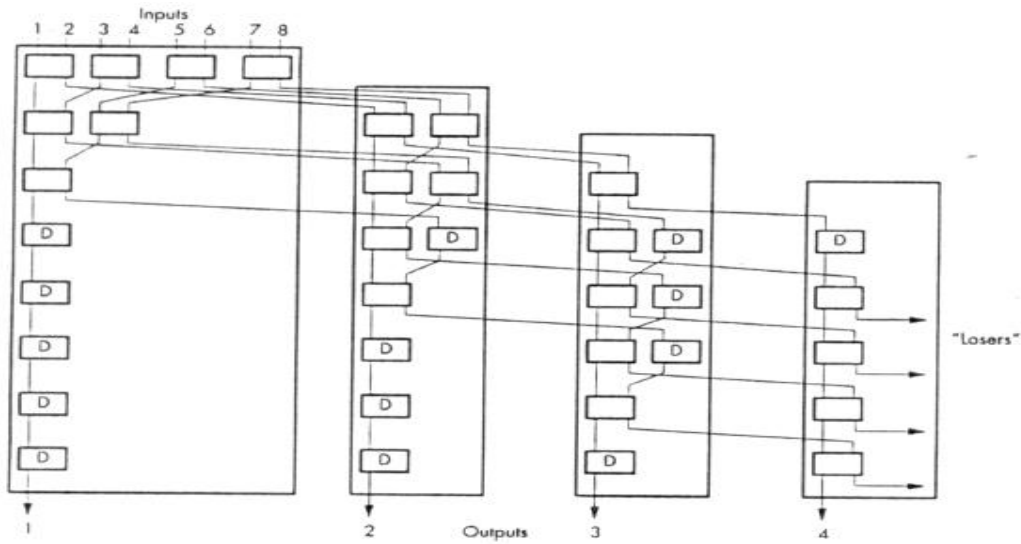


Fig. 4.13. – 8-Input/4-Output Concentrator

obr. Concentrator

Všetkých 8 vstupov vchádza do prvej úrovne turnaja. Z nich vziđu 4 víťazi, postupujúci do ďalšieho kola na tej istej úrovni a 4 porazení, ktorí prechádzajú do ďalšej úrovne turnaja. Z každej úrovne teda vziđe len jeden víťaz, a keďže je L úrovní, tak máme max L buniek, ktoré prejdú Concentratorom.

Ďalšou časťou Bus Interfacu je buffer zodpovedný za uchovávanie buniek, ktoré prejdú Concentratorom. Tento buffer je zložený z L malých buffrov, jeden pre každý výstup z Concentratora. Na zabezpečenie rovnakej záťaže každého malého buffra sa používa Shifter. Ten rovnomerne rozdeľuje bunky medzi buffre.

Broadcast je na tomto switchi jednoduchý, pretože každý vstup je napojený na všetky výstupy. Na zabezpečenie multicastu sa pridajú špeciálne multicast moduly a multicast zbernice.

4.3.5 Roxanne switching element

Je tiež nazývaný Integrated Switching Element (ISE). Bol predstavený v Alcateli v 1990.

Rýchlosť a veľkosť ISE závisí od použitej technológie výroby čipu. ISE je schopný routovať bunky z jedného vstupu na jeden a viac výstupov, takže multicast a broadcast nie sú veľký problém.

Architektúra ISE je založená na centrálnej fronte. Táto centrálna fronta (shared buffer memory SBM) uchováva bunky a je napojená na všetky vstupy a výstupy.

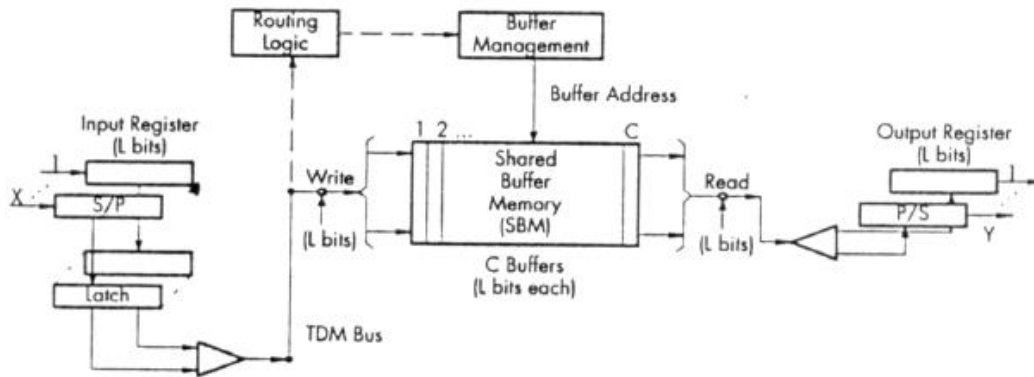


Fig. 4.18. – ISE Functional Block Diagram
obr. Roxanne Switch

Keď bunka príde na vstup ISE, je najprv prekonvertovaná na L bitov dlhé bloky a celá bunka sa ohraničí. Takto rozdelená sa uchová v Latch registri. Odtiaľto je následne presunutá cez TDM bus (time division multiplexing) do SBM. Pri ISE 32x32 sa musí za jednu časovú jednotku vykonať 32 zápisov do SBM. Avšak pred zápisom bunky do SBM sa musí ešte vykonať routovanie tejto bunky. Toto vykonáva Routing Logic, ktorá za jednu časovú jednotku obsluží 32 buniek. Následne sa bunka pošle do fronty v SBM, ktorú využíva 4, 8, 16, 32 výstupov na základe ISE routovacieho módu. Z tejto fronty sa potom obsluhuje príslušná skupina výstupov.

O správu voľných a obsadených miest v SBM sa stará Buffer Management jednotka. Každý výstup následne dostáva bunky z SBM a tie sa spájajú a odchádzajú.

Pri multicaste sa počet kópií a destinácie udržiavajú v špeciálnej pamäti. A routovacia informácia v bunke obsahuje odkaz do tejto pamäti.

ISE má zaujímavú črtu. Totiž nie je závislý od dĺžky buniek, pretože si ich rozdeľuje na fixné úseky. Môže teda pracovať s rôznymi formátmi buniek a paketov.

4.3.6 Corpin switching element

Bol predstavený v 1987 vo French CNET.

Routovanie v Corpin switchi je založené na hlavičke bunky. Hlavička obsahuje referenčné číslo, ktoré je prednastavené pre každé spojenie. Toto číslo sa využíva v switchi na zistenie odpovedajúceho výstupu a zároveň sa prekladá na nové referenčné číslo.

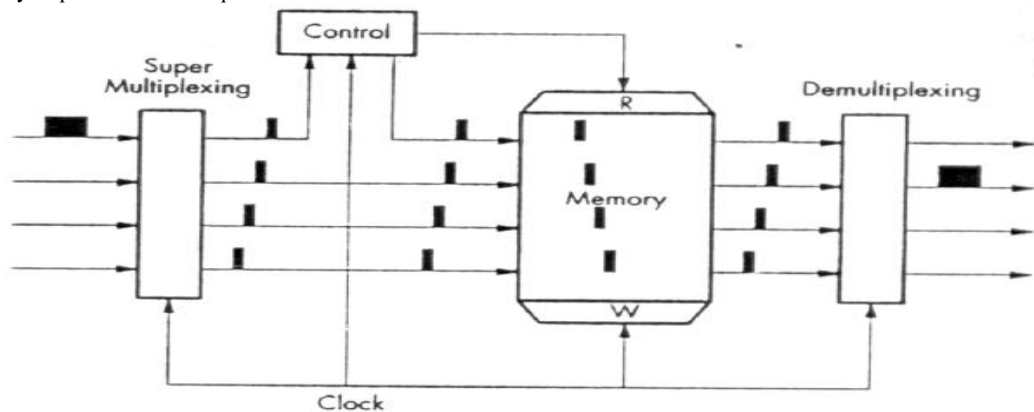


Fig. 4.20. – Coprin Switch
obr. Corpin Switch

Corpin switch sa chová k bunkám ako k paralelnému toku informácií. Hlavičky buniek sa sekvenčne obsluhujú v Control jednotke. Corpin switch má 4 funkcie:

- Super multiplexing blok je zodpovedný za transformáciu prichádzajúcich buniek na paralelný dátový tok a transformáciu hlavičky do špeciálneho toku.
- Demultiplexing blok vykonáva reverznú operáciu k super multiplexingu a konštruuje ATM bunky z paralelného toku.
- Buffer Memory ukladá ATM bunky, ale keďže ich dostáva v špeciálnej forme, tak toto sa musí brať do úvahy pri jej vnútornej organizácii.
- Control blok spravuje použité a voľné miesta vo frontách v Buffer Memory

Do super multiplexing bloku vchádzajú vstupy switchu a tento z každého vstupu pomocou space switchu rozdeľuje prichádzajúce bunky nasledovne. Hlavičku bunky posielajú na prvý špeciálny výstup, ktorý vedie do Control bloku. Prvý informačný byte na prvý informačný výstup, druhý informačný byte na druhý výstup, atď.

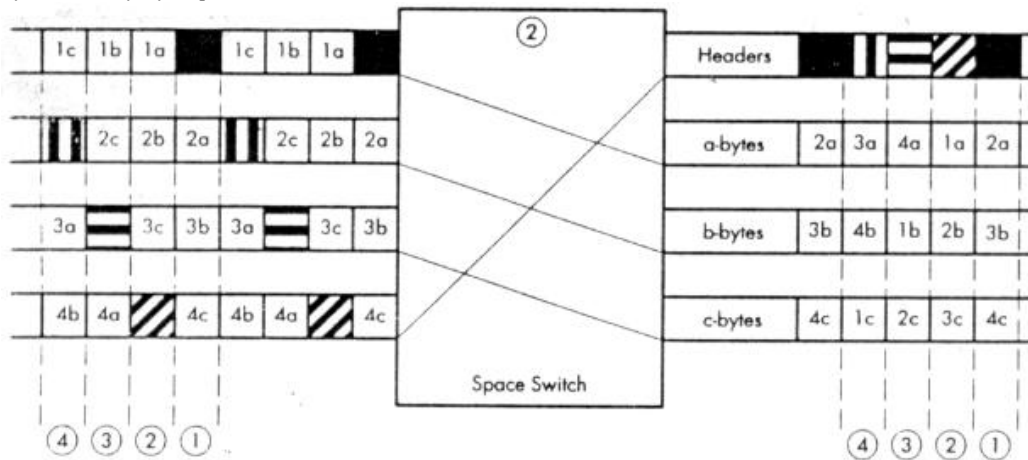


Fig. 4.21a. – Super Multiplexing Function in Coprin
obr. Space Switch

Takto upravené informácie sa posielajú do buffra. Tu sú pre každý byte informácie samostatné fronty. Teda pre prvé byty buniek je jedna fronta atď. Nasleduje demultiplexing časť, kde sa znovu konštruujú bunky a to znovu pomocou space switchu. Bunky odchádzajú na výstup, ktorý bol vypočítaný v Control bloku, do ktorého prúdia jednotlivé hlavičky.

4.3.7 Athena switching element

Bol predstavený v 1987 a používa techniku výstupnej fronty. Je to jeden čip so 16 vstupmi a 16 výstupmi, pracujúci rýchlosťou 600 Mbit/s.

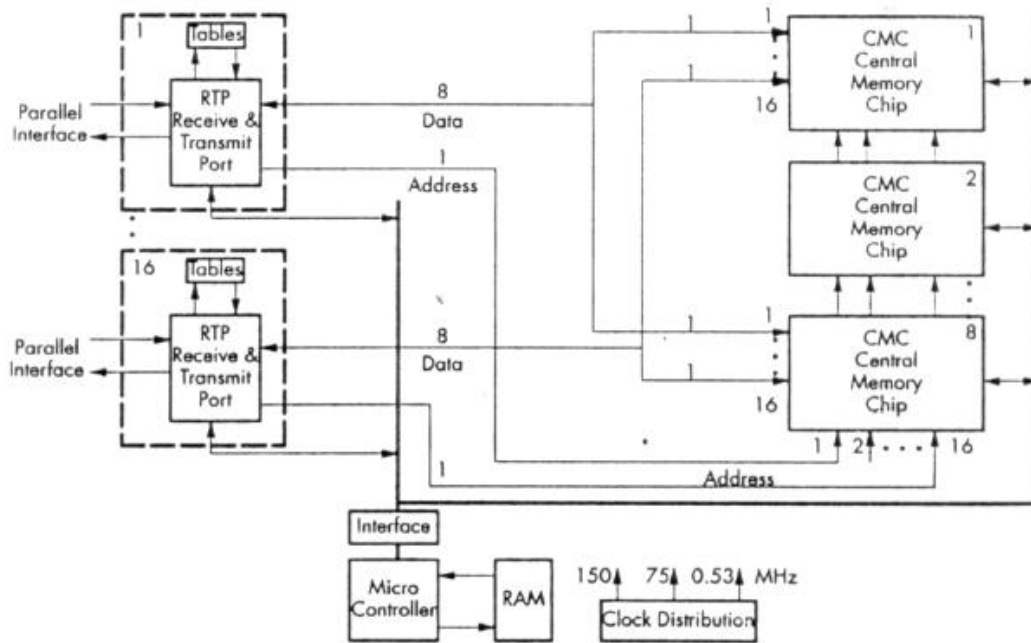


Fig. 4.24. – The Athena Basic Switching Block
obr. Athena Switch

Skladá sa zo 16 RTP(Receive and Transmit Port) a z 8 CMC (Central Memory Chip). Každé RTP je spojené s každým CMC jednou linkou na prenos dát a jednou linkou na prenos adresy.

RTP sa stará o prijímanie buniek, dekódovanie hlavičky, správu chýb, odosielanie buniek, atď.

Každé CMC uchováva 1/8 buniek z každého vstupu. Preto musí každá táto 1/8 dát vedieť aj adresu, kde má byť poslaná. Na to slúži práve jedna adresná linka z RTP do každého CMC. Multicast sa rieši pomocou 16 bitovej masky, ktorá označuje, na ktorý výstup sa má skopírovať daná bunka.

Tento switch je súčasťou celej switchovacej fabriky a obsahuje časť, ktorá zabezpečuje komunikáciu medzi ostatnými časťami tejto fabriky. Takzvaný Microcontroler. Ten je napojený na všetky RTP aj CMC. Dopĺňa do ATM buniek prídavnú informáciu pre ostatné elementy fabriky. Napríklad akú má bunka prioritu.

Jeden CMC má 16 dátových a 16 adresových vstupov a pre každý tento vstup do CMC je v CMC buffer. Tie sú napojené cez zbernicu na samotné výstupné fronty. Podľa adresy v adresnom buffri sa informácia z informačného buffra zbernicou preniesie do odpovedajúcej výstupnej fronty. Tá je schopná uchovať 47 buniek a 5 buniek s vysokou prioritou.

CMC obsahuje aj 17. frontu, ktorá spolupracuje s Microcontrolerom.