รายการอ้างอิง

1. ATM Forum. Traffic Management Specification. v4.0, Apr. 1996.
2. F. Bonomi and K. W. Fendick. The Rate-Based Flow Control Framework for the Available Bit Rate ATM Service. IEEE Network, Mar.-Apr. 1995, pp. 25-39.
3. Jeremy P. Chew , Anil K . Gupta ,and Ma Tit Yap. Performance of ABR Flow Control in ATM Networks. ICICS'97 , Sep. 1997.
4. R. Jain et al. ERICA Switch Algorithm: A Complete Description. ATM Forum cont. 96-117, Aug. 1996.
5. A. Arulambalam , X. Chen and N. Ansari.Allocating Fair Rates for Available Bit Rate Service in ATM Networks. IEEE comm. Mag. , Nov. 1996, pp. 92-100.
6. A. Arulambalam , X. Chen and N. Ansari. An Intelligent Explicit Rate Control Algorithm for ABR Service in ATM Networks. ICC'97 , June 1997, pp. 200-204.
7. F. Chiussi, A. Arulambalam , Y. Xia and X. Chen. Explicit Rate ABR Schemes Using Traffic Load as Congestion Indicatior. IEEE Processdings Sixth International Conference , Sept. 1997, pp. 76-84.
8. L. Roberts. Rate based algorithm for point to multipoint ABR service. ATM Forum/94-0772R1, Nov. 1994.
9. H-Y. Tzeng and K-Y. Siu. On max-min fair congestion control for multicast ABR service in ATM. IEEE JSAC, vol 15, no. 3. Apr. 1997, pp. 545-555.
10. W. Ren, K-Y. Siu, and H. Suzuki. On the performance of congestion control algorithms for multicast ABR service in ATM. Proceedings of IEEE ATM'96, 1996
11. Sonia Fahmy, Raj Jain, Rohit Goyal, Bobby Vandalore, Shivkumar Kalyanaraman, Sastri Kota, and Pradeep Samudra. Feedback Consolidation Algorithms for ABR Point-to-Multipoint Connections in ATM Networks. Proceedings of IEEE INFOCOM 1998, volume 3, March 1998, pp. 1004-1013.
12. Alexander Gersht and Kyoo J. Lee. A Congestion Control Framework for ATM Networks. IEEE JSAC, vol 9, no. 7, Sep. 1991, pp. 1119-1129.
13. Tianji Jinag, Ellen W. Zegura and Mostafa Ammar. Improved Consolidation Algorithm for Point-to-Multipoint ABR Service. IEEE ATM workshop Proceedings, May. 1998, pp. 195-201.

14. Sonia Fahmy, Raj Jain et al. Performance analysis of ABR point-to-multipoin connections for bursty and non-bursty traffic with and without VBR background. ATM Forum cont. 97-0422, April. 1997.

15. Sonia Fahmy, Raj Jain, Rohit Goyal, Bobby Vandalore, and Shivkumar Kalyanaraman. Design and Evaluation of Feedback Consolidation for ABR Point-to-Multipoint Connections in ATM Networks. Journal of Computer Communications, Vol. 22, Issue 12, 25 July 1999, pp. 1085-1103.

16. Sonia Fahmy, Raj Jain, Shivkumar Kalyanaraman, Rohit Goyal, Bobby Vandalore and Xiangrong Cai. A Survey of Protocols and Open Issues in ATM Multipoint Communications. OSU Technical Report, August 21, 1997.

17. Dong-Ho Kim, You-Ze Cho, Yoon-Young An and Yul Kwon. A Scalable Consolidation Algorithm for Point-to-Multipoint ABR Flow Control in ATM Networks. ICC'99 , vol 1, 1999, pp. 118-123.

18. Hung-Shiun, Alex Chen and Klara Nahrstedt. Feedback Consolidation and Timeout Algorithm for Point-to-Multipoint ABR Service. ICC'99. vol 1, 1999, pp. 135-139.

19. Kai-Yeung Siu and Hong-Yi Tzeng. Congestion Control For Multicast Service in ATM Networks. GLOBECOM'95, vol 1, 1995, pp. 310-314.

20. You-Ze Cho, Sang-Min Lee and Myeong-Yong Lee. An Efficient Rate-Based Algorithm for Point-to-Multipoint ABR Service. GLOBECOM'97, vol 2, 1997. pp. 790-795.

ภาคผนวก

วิธีการใช้งานโปรแกรม ATM Simulator

การเรียกโปรแกรม และการใช้งาน

หลังจากที่ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้เรียกโปแกรม sim.exe และเมื่อเข้าสู่โปรแกรมก็จะเห็นลักษณะของหน้าจอซึ่งจะมี Menu ต่าง ๆ และโปรแกรมได้ทำการเปิดไฟล์ conf.txt ใน directory ที่ชื่อว่า netconfig ที่อยู่ใน directory ของโปรแกรม โดย conf.txt เป็น ไฟล์ที่แสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการจำลองรวมถึงรูปแบบโครงข่ายด้วย ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนและบันทึกค่าพารามิเตอร์ในโครงข่ายได้ ค่าต่าง ๆ ในไฟล์นี้จะถูกนำมาจำลองต่อไป นอกจากนี้ใน directory นั้นต้องมี directory ชื่อ conf ที่ไว้เก็บไฟล์ที่รวบรวมค่าพารามิเตอร์ของอัลกอริทึมที่ใช้ในสวิตช์ เช่น ERICA.txt

ก่อนเริ่มการจำลอง จะมี Menu ต่าง ๆ ของโปรแกรมได้แก่ คือ File ,Edit , Input, Option, Window, Help โดยจะอธิบายการใช้งานในแต่ละ Menu ดังต่อไปนี้

1. File Menu ประกอบด้วย menu ย่อยดังนี้

1.1 **Save Menu** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่ทำการตกแต่งเรียบร้อยแล้วลงไฟล์ conf.txt

1.2 **Save As Menu** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลเป็นชื่อไฟล์อื่น

1.3 **Print Menu** : เป็น Menu ที่แสดงผลลัพธ์ที่ได้ออกทาง Printer โดยจะทำการ Print ไฟล์ conf.txt

1.4 **Print Preview** : เป็น Menu ที่แสดงรูปที่จะเกิดขึ้นจากการพิมพ์

1.5 **Print Setup** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับปรับแต่งพารามิเตอร์ในการพิมพ์

1.6 **Exit Menu** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับออกจากโปรแกรม

2. Sim Menu ประกอบด้วย Menu ย่อยดังนี้

2.1 **Start** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับสั่งเริ่มต้นการจำลองตามไฟล์ conf.txt

3. Edit Menu ประกอบด้วย Menu ย่อยดังนี้

3.1 **Undo** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับย้อนกลับคำสั่งที่ได้ทำไปแล้ว เฉพาะที่ได้ทำการแก้ไขไฟล์ conf.txt เท่านั้น

3.2 **Cut** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับลบข้อความที่เลือกไว้ไปเก็บใน clip board

3.3 **Copy** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับคัดลอกข้อความที่เลือกไว้ไปเก็บใน clip board

3.4 **Paste** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับดึงข้อความใน clip board กลับมาวางไว้ในจุดที่เลือกไว้

4. **View Menu** ประกอบด้วย Menu ย่อยดังนี้

3.1 **Toolbar** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับเปิดและปิดการแสดงผล Toolbar ของโปรแกรม

3.2 **Status bar** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับเปิดและปิดการแสดงผล Status bar ของโปรแกรม

5. **Windows Menu** ประกอบด้วย Menu ย่อยดังนี้

5.1 **Cascade Menu** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับจัด window ทั้งหมดให้มีการเรียงตัวแบบ Cascade (เรียงตัวซ้อนทับกัน)

5.2 **Tile Menu** : เป็น Menu ที่ใช้สำหรับจัด window ทั้งหมดให้มีการเรียงตัวแบบ Tile (เรียง window ทั้งหมดให้อยู่ในหน้าจอเดียวกัน)

นอกจาก Menu แล้วยังมี Toolbar ซึ่งทำงานในลักษณะเดียวกับ Menu

พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ simulation

เป็นคำสั่งที่ต้องบันทึกไว้ในไฟล์ conf.txt โดยมีลำดับการระบุตัวแปรดังนี้

1. เวลาในการ simulation ใช้คำสั่งดังนี้

sim_time = 100000;

2. อัตราส่งของสายส่งทุกสาย (Mbps)

Link_rate= 155520000;

3. seedในการ random (ตัวเลือกไม่จำเป็นต้องกำหนด) ใช้คำสั่งดังนี้

seed = 1;

4. save flag เพื่อแสดงความต้องการเก็บข้อมูลหลังการจำลองเสร็จหรือไม่

save = Yes;

5. Network component ต่าง ๆ ข้อกำหนดจะบรรยายในหัวต่อไป

6. ฟังก์ชั่น Route เป็นการบอกเส้นทางการต่อเชื่อมจาก source สู่ destination โดยระบุชื่อของ component ที่ได้รับการสร้างขึ้นในข้อ 5 การระบุต้องระบุ VCI ของเส้นทางนั้นก่อน แล้วตามด้วย ชื่อของ component เรียงกันไปที่อยู่ใน ()

7. Meter

เป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจำลอง โดยใช้ save flag เพื่อเก็บค่าลงไฟล์ ตามชื่อของ meter นั้น

meter มีสองประเภทคือ meter ที่ใช้เก็บตัวแปรประเภทจำนวนนับ และ ประเภทจำนวนจริง โดยมีลักษณะการประกาศดังนี้

Meter_long("NAME=$??$,OBJECT=$???$,PARAM=$???$,UPDATE=?,NUM VAL=?,MODE=?,TITLE=$????$;);

Meter_double("NAME=$??$,OBJECT=$???$,PARAM=$???$,UPDATE=?,NUM VAL=?,MODE=?,TITLE=$????$);

พารามิเตอร์ที่กำหนดมีดังนี้

- NAME คือชื่อของ meter นั้น หาก save flag ทำงานการเก็บข้อมูลจะเก็บลงไฟล์ชื่อเดียวกับ meter นี้
- OBJECT คือชื่อของ network component ที่ต้องการแสดงค่าพารามิเตอร์ใน network component นั้น
- PARAM คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการเก็บรวบรวม ซึ่งค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะแตกต่างกันตามลักษณะของ network component พารามิเตอร์ที่สามารถเก็บข้อมูลได้จะบรรยายไว้ในหัวข้อถัดไป
- UPDATE คือ คาบเวลาในการสุ่มตัวอย่าง ของข้อมูลที่รวบรวม (ตัวเลือก ตั้งต้นที่ sim_time/10)
- NUM VAL คือ จำนวนข้อมูลข้อมูลที่ต้องการ (ตัวเลือก ค่าตั้งต้น = sim_time)
- MODE คือโหมดการเก็บข้อมูล

  โหมด DIFF_MODE =1 เก็บค่าการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์

  โหมด ABS_MODE =2 เก็บจริงค่าของพารามิเตอร์นั้น
- TITLE คือ หัวข้อกราฟในการแสดงผลหลังจากการจำลองเสร็จสิ้น

Network Component

แบ่งเป็นส่วนประกอบประเภทต่าง ๆ ดังนี้

<u>แหล่งกำเนิดทราฟฟิก</u>

<u>CBR source</u>

CBR source คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท CBR ทำหน้าที่ส่งเซลล์ข้อมูลทุก ๆ ช่วงเวลา delta มีการประกาศดังนี้

CBR { "NAME=?,DELTA=?,VCI=?,START=?"};

- NAME = ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้
- DELTA = ระยะห่างระหว่างการกำเนิดเซลล์แต่ละครั้ง
- VCI = เลข VCI สำหรับการส่งนั้น

- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด

BS source

BS source คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท VBR หรือ ABR ทำหน้าที่ส่งเซลล์ข้อมูลที่มีลักษณะเป็น burst มีการประกาศดังนี้

BSsrc {"NAME=?,EX=?,ES=100,DELTA=10, VCI=?,START=?;}"

- NAME = ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้
- EX = ค่าเฉลี่ยของจำนวนเซลล์ต่อหนึ่งกลุ่มเซลล์ (burst) ที่ส่งไป
- ES = ค่าเฉลี่ยของเวลาในช่วงสถานะ OFF
- DELTA = ระยะห่างระหว่างการกำเนิดเซลล์แต่ละครั้งในช่วงสถานะ ON
- VCI = เลข VCI สำหรับการส่งนั้น
- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด

GEO source

GEO source คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท VBR หรือ ABR ทำหน้าที่ส่งเซลล์ข้อมูลทุก ๆ ช่วงเวลาเฉลี่ย delta มีการประกาศดังนี้

GEO {"NAME=,ED=?, VCI=?,START=?"};

- NAME = ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้
- ED = ระยะห่างระหว่างการกำเนิดเซลล์แต่ละครั้งเฉลี่ย โดยมีการแจกแจงแบบ Geometrically
- VCI = เลข VCI สำหรับการส่งนั้น
- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = **อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด**

MMBP source

MMBP source **คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท** VBR หรือ ABR **ทำหน้าที่ส่ง** เซลล์ข้อมูลในลักษณะ ON / OFF มีการประกาศดังนี้

MMBP {"EB=?,ES=?, ED=?, VCI=1,START="};

- NAME = **ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้**
- EB = ค่าเฉลี่ยของเวลาในช่วงสถานะ ON
- ES = ค่าเฉลี่ยของเวลาในช่วงสถานะ OFF
- ED = ระยะห่างระหว่างการกำเนิดเซลล์แต่ละครั้งเฉลี่ย โดยมีการแจกแจงแบบ Geometrically
- VCI = เลข VCI สำหรับการส่งนั้น
- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด

GMDP source

GMDP source คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท VBR หรือ ABR ทำหน้าที่ส่ง เซลล์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนสถานะการส่งได้ตามต้องการ มีการประกาศดังนี้

GMDP {"NAME=?.NUMSTATE=?,DELTA=(?,?...?),EX=(?,?...?),
TRANSITION=(?,...?),VCI=?,START="};

- NAME = **ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้**
- NUMSTATE = จำนวนสถานะที่ต้องการ
- DELTA = ระยะห่างระหว่างการกำเนิดเซลล์แต่ละครั้งในแต่ละสถานะ
- EX = **จำนวนเซลล์ที่ส่งเฉลี่ยในแต่ละสถานะ** มีการแจกแจงแบบ Geometrically
- TRANSITION = เมตริกซ์ของความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะ
- VCI = **เลข** VCI สำหรับการส่งนั้น
- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด

OnOff source

OnOff source คือแหล่งกำเนิดที่ใช้แทนการส่งข้อมูลประเภท VBR หรือ ABR ทำหน้าที่ส่งเซลล์ข้อมูลในลักษณะ ON / OFF ที่ทราบอัตราส่งแน่นอน มีการประกาศดังนี้

OnOff {"NAME=?,ON=?,OFF=?,VCI=?,START=?};

- NAME = ชื่อของแหล่งกำเนิดนี้
- ON = ช่วงเวลาในสถานะ ON
- OFF = ช่วงเวลาในสถานะ OFF
- PEAK = อัตราส่งในสถานะ ON
- VCI = เลข VCI สำหรับการส่งนั้น
- START = เวลาในการเริ่มส่งเซลล์ (ตัวเลือก)

Parameter for Meter

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่ง

Parameter for Meter_double

- rate = อัตราส่งปัจจุบันของแหล่งกำเนิด

สวิตช์

Output Buffer Switch

Output Buffer Switch เป็นอุปกรณ์สวิตช์ประเภทมีหน่วยความจำที่ขาออก มีการประกาศดังนี้

OBSwitch {"NAME=$?$,BUFFER CBR=?,BUFFER ABR.MAX VCI=?,
MAX INPUT=?,MAX OUTPUT=?,SCHEME=?,HI THES=?,
LOW THES=?,AI TIME=? (and AI CELL=?).
CONSOLIDATION AL.="};

- NAME = ชื่อของสวิตช์นั้น
- BUFFER CBR = ขนาดหน่วยความจำของ CBR connection
- BUFFER ABR = ขนาดหน่วยความจำของ ABR connection
- MAX VCI = เลข VCI สูงสุดของ connection ที่ผ่าน สวิตช์นั้น
- MAX INPUT = จำนวน input สูงสุดของสวิตช์ (ตัวเลือก ตั้งต้นที่ MAX VCI)
- MAX OUTPUT = จำนวน output สูงสุดของสวิตช์ (ตัวเลือก ตั้งต้นที่ MAX VCI)

- SCHEME = วิธีการควบคุมความคับคั่งสำหรับ ABR connection ที่ใช้ ใส่ค่าเป็นตัวเลขที่มีความหมายดังต่อไปนี้
  - 1 = EFCI algorithm
  - 2 = Relative rate making algorithm
  - 10 = ERICA algorithm
  - สามารถใช้วิธีการที่ใช้ร่วมกันได้เช่น 11 = EFCI + ERICA
  - เป็นตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ ERICA
- HI THES = hi thes ของการควบคุมแบบ EFCI และ RRM (ตัวเลือก ค่าตั้งต้น ABR queue/2
- LOW THES = low thes ของการควบคุมแบบ EFCI และ RRM (ตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ HI THES
- AI TIME = ช่วงเวลา AI สำหรับ ERICA algorithm
- AI CELL = ช่วง AI แบบนับเซลล์สำหรับ ERICA algorithm (ตัวเลือก)

Parameter for Meter_long

- Count = total count for every VCI
- loss = total loss for every VCI
- count[i] = count for VCI 'i'
- loss[i] = loss for VCI 'i'
- rm_loss[i] = rm loss for VCI 'i'
- CBRqueue[i] = CBR queue for output 'i'
- ABRqueue[i] = ABR queue for output 'i'

Parameter for Meter_double

- CCR[i] = CCR for VCI 'i'
- ER[i] = ER calculate for VCI 'i'
- utilization[i] = utilization for output 'i'
- MaxAllocPrevious[i] = MaxAllocPrevious for output 'i';
- MaxAllocCurrent[i] = MaxAllocCurrent for output 'i';
- fraction[i] = fraction for output 'i';
- z = z for output 'i'
- Tar_ABR_cap = target ABR capacity for output 'i'
- ABR_cap = ABR capacity for output 'i'

องค์ประกอบอื่น ๆ

Delay Line

Delay Line เป็นสายส่งสัญญาณที่ใช้ในการจำลองสายส่งสัญญาณที่มีระยะทางจริง โดยการคำนวณระยะทางนั้นจะถึงว่าใช้สายไฟเบอร์ออฟติกที่มีดรรชนีหักเห 1.5 และสามารถคำนวณเทียบระยะทางจริงได้โดยใช้สูตร ระยะทาง 1000 km = Link_rate/200/8/53 time slots มีการประกาศดังนี้

LINE {NAME=?,DELAY=?,LINK RATE (or) TIME OF CELL RATE (or) MBPS=?};

- NAME = ชื่อของสายส่งนั้น
- DELAY = เวลาประวิงของสายส่งนั้น หน่วยเป็น Time slot
- LINK RATE , TIME OF CELL RATE และ MBPS เลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่ง
- LINK RATE = ความจุของสายส่ง หน่วย cell/sec
- TIME OF CELL RATE = ความจุของสายส่ง เป็นจำนวนเท่าของ Link rate พื้นฐานที่กำหนดใน conf.txt
- MBPS = ความจุของสายส่ง หน่วย MBPS

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่ค้างอยู่ในสายส่ง

Sink

Sink ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลปลายทาง มีการประกาศดังนี้

Sink {"NAME=?"}

- NAME = ชื่อของ sink นั้น

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่รับได้

ABR destination

ABR destination เป็นอุปกรณ์เสริมพิเศษขึ้นมาเพื่อใช้ในการรับข้อมูลบนการส่งประเภท ABR

Abrdes {"NAME=?,BUFFER=?,OUT LINK=?.TURN AROUND TIME=?,
TARGET UTIL=?,LOW THES=?,HIGH THES=?,ER THES=?,AI=?"}

- NAME = ชื่อของ destination นั้น
- BUFFER = ขนาดหน่วยความจำ
- OUT LINK = ความจุสายส่งขาออก เป็นจำนวนเท่าของ Link rate พื้นฐานที่กำหนดใน conf.txt (ตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ link rate)
- TURN AROUND TIME = เวลาในการตอบกลับ Backward RM

- TARGET UTIL = อัตราการครอบครองสายผ่านขาออก
- LOW THES = LOW THES สำหรับตั้งค่า CI และ NI
- HI THES = HI THES สำหรับตั้งค่า CI และ NI
- ER THES = จุดสำหรับปรับค่า ER
- AI = ช่วงเวลาในการปรับแต่งค่าตัวแปร

Parameter for Meter_long

- count = จำนวนเซลล์ที่ส่งได้
- queue = ขนาดหน่วยความจำ
- loss = ข้อมูลที่สูญหายที่ abrdes

ABR sender

ABR destination เป็นอุปกรณ์เสริมพิเศษขึ้นมาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลบนการส่งประเภท ABR โดยการใช้งานนั้นสามารถนำแหล่งกำเนิดแบบอื่นมาเชื่อมต่อก่อน ABR sender ได้ โดย ABR จะทำหน้าที่รับข้อมูลจากแหล่งกำเนิด ทำการควบคุมการป้อนกลับ และจัดการกับการส่งข้อมูลที่ได้รับนั้น แต่หากไม่มีแหล่งกำเนิดใดเชื่อมต่อก่อน ABR sender จะทำให้ ABR sender จะกลายเป็นแหล่งกำเนิดโดยอัตโนมัติ ทำหน้าที่ควบคุมการส่ง และ สร้างเซลล์ข้อมูลในการส่งด้วย โดยถือว่ามีข้อมูลให้ส่งได้ตามที่ได้รับอนุญาตจากการป้อนกลับตลอดเวลา มีการประกาศดังนี้

Abrsend {"BUFFER=?, OUTLINK=?, PCR=?.MCR=?,ICR=? ,VCI=?,
CONNECTTIME=?, STOPTIME=?;"};

- NAME = ชื่อของ ABR sender นั้น
- BUFFER = ขนาดหน่วยความจำของ sender
- OUTLINK = ความจุของสายส่งขาออก หน่วยเป็นจำนวนเท่าของ link rate (ตัวเลือก ค่าเริ่มต้นที่ link rate)
- PCR = อัตราส่งสูงสุดที่เป็นไปได้ (ตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ OUT LINK)
- MCR = อัตราส่งต่ำสุดที่ส่งได้ (ตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ 0)
- ICR = อัตราส่งเริ่มต้น (ตัวเลือก ค่าตั้งต้นที่ค่าน้อยสุดระหว่างค่า PCR และค่าที่คำนวณได้จาก round trip time)
- VCI = เลข VCI ของการต่อเชื่อมนั้น โดยปกติ abrsend สามารถมีแหล่งกำเนิดส่งเซลล์เข้ามาได้และจะใช้เลข VCI ในเซลล์ที่ส่งมา หากไม่มีแหล่งกำเนิดต่ออยู่ abrsend จะส่งเซลล์ตามที่ส่งได้ (ตามค่า ACR) และใช้เลข VCI ที่ใส่นี้
- CONNECT TIME = เวลาในการเริ่มสร้างเส้นทางการส่งเพื่อเริ่มต้นการส่งเซลล์
- STOP TIME = เวลาในการส่งหยุดส่งเซลล์

Parameter for Meter_long

- count = **จำนวนเซลล์ที่ส่งได้**
- cell_count = **จำนวนเซลล์ข้อมูลที่ส่งได้**
- RM_in_count = จำนวน in-rate RM cell ที่ส่งได้
- RM_out_count = จำนวน out-rate RM cell ที่ส่งได้
- queue = **ขนาดหน่วยความจำ**
- loss = **ข้อมูลที่สูญหายที่** abrsend

Parameter for Meter_double

- ACR = อัตราส่งของ abrsend

ตัวแปรสำหรับวิธี ERICA

นอกจากนี้ตัวแปรต่าง ๆ สำหรับ วิธี ERICA นั้นถูกเก็บไว้ใน directory conf ชื่อไฟล์ ERICA.txt โดยพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

- target utilization คือ ค่าอัตราการส่งข้อมูลขาออกที่ต้องการ
- t0 คือ ค่าที่ใช้คำนวณ Q_0 ซึ่งแสดงถึงขนาดหน่วยความจำที่แสดงถึงความคับคั่ง
- a คือ เป็นค่าคงที่ที่แสดงถึงความเร็วในการลดลงของค่า f(Q)
- b คือ เป็นค่าคงที่ที่แสดงถึงความเร็วในการลดลงของค่า f(Q)
- QDLF คือ Queue Drain Limit Factor ซึ่งเป็นค่า f(Q) ต่ำสุดที่ตั้งไว้

ประวัติผู้เขียน

นายศุภเกียรติ เลาหะเมทนี เกิดเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานครฯ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540