

รายการอ้างอิง

- [1] W.C.Y. Lee. **Mobile Cellular Telecommunication, Analog and Digital System.** 2nd edition, McGrawHill, 1995.
- [2] Andrea Baiocchi, Francesco Delli Priscoli, Francesco Grilli and Fabrizio Sestini. **The Geometric Dynamic Channel Allocation as a Practical Strategy in Mobile Networks with Bursty User Mobility.** IEEE Trans. Vehicular Technol., Vol. 44, Feb. 1995, pp.14-23.
- [3] Francesco Delli Priscoli, Nicola Pio Magnani and Valerio Palestini. **Application of Dynamic Channel Allocation Strategies to the GSM Cellular Networks.** IEEE J. Select: Area Commun., Vol. 15, Oct. 1997, pp.1558-1567.
- [4] S. Nanda and D. J. Goodman. **Dynamic Resource Acquisition : Distributed Carrier Allocation for TDMA Cellular Systems.** Proc. GLOBECOM'91, Phoenix , AZ., Dec. 2-5, 1991, pp.883-889.
- [5] Chich-Lin I and Pi-Hui Chao. **Local Packing-distributed Dynamic Channel Allocation at Cellular Base Station.** Proc. IEEE GLOBECOM, 1993, pp.293-301.
- [6] ชีวโรจน์ นวลประเสริฐ. **การปรับปรุงการจัดสรรช่องสัญญาณแบบพลวัตเชิงเรขาคณิตสำหรับกราฟฟิกไม่สม่ำเสมอในโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเซลลูลาร์ระบบจีเอสเอ็ม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- [7] ครินทร์ ทรัพย์ศรีสัญชัย. **การยืมช่องสัญญาณด้วยการกำหนดคลื่นพาห์ตามลำดับโดยใช้วิธีเพอร์ซิสเตนต์โพลด์แอนด์อีกรีสซิ่งสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบทีดีเอ็มเอ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- [8] Averill M. Law and W. David Kelton. **Simulation Modelling And Analysis.** McGraw-Hill, 1982.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การคำนวณหาปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้จากความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียก ซึ่งสามารถหาได้จากสูตรดังนี้ [6]

ปริมาณทราฟฟิกที่ระบบสามารถรองรับได้ = (1-ความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียกทั้งระบบ)
X ปริมาณทราฟฟิกที่ให้แก่ระบบ

จากสูตรข้างต้นทำให้สามารถหาปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้ทั้งในสภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอ ดังที่แสดงไว้ในหน้าถัดไป

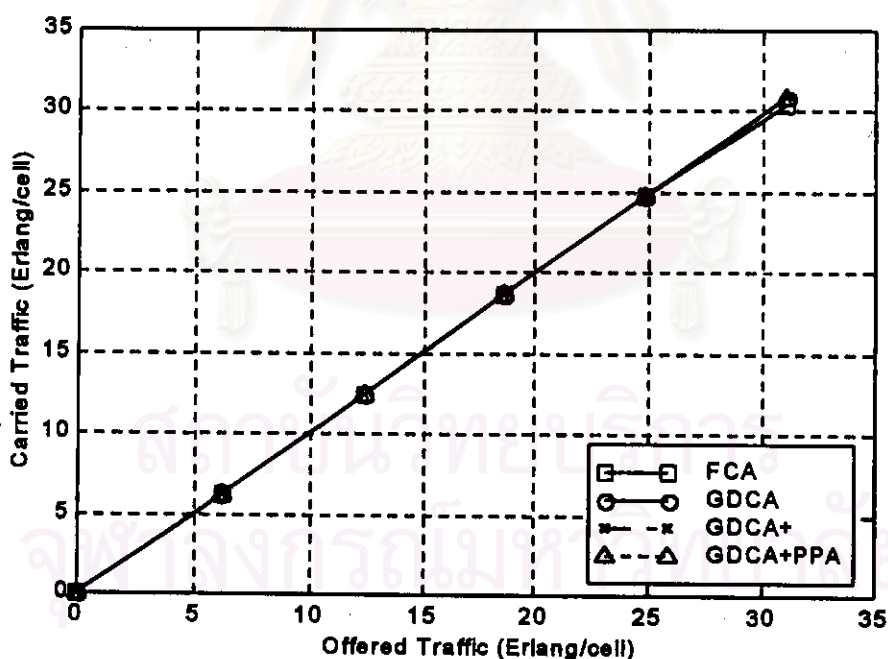


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายสม่ำเสมอของระบบที่มี $K=7$, $C=35$, 49 เซลล์

ตารางที่ ก.1 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=7$, $C=35$, 49 เซลล์)

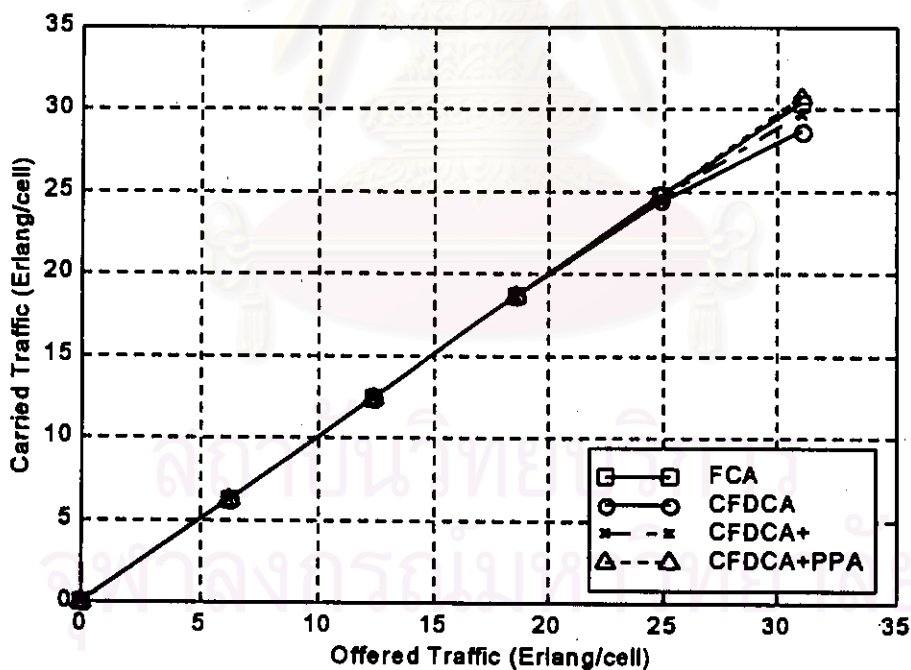
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	GDCA	GDCA+	GDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5997	18.6	18.6	18.6
24.8	24.7734	24.8	24.8	24.8
31.0	30.3686	30.8397	30.8423	30.8695



รูปที่ ก.1 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=7$, $C=35$, 49 เซลล์)

ตารางที่ ก.2 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

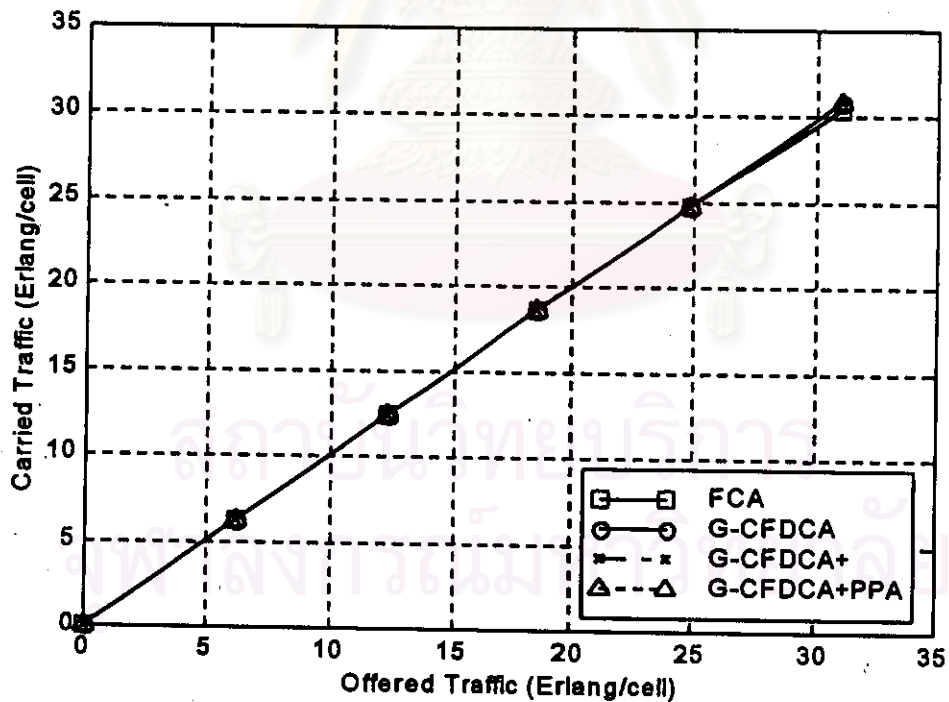
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	CFDCA	CFDCA+	CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5997	18.5976	18.5988	18.6
24.8	24.7734	24.4121	24.5842	24.8
31.0	30.3686	28.7153	29.6780	30.7750



รูปที่ ก.2 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

ตารางที่ ก.3 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	G-CFDCA	G-CFDCA+	G-CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5997	18.6	18.6	18.6
24.8	24.7734	24.8	24.8	24.8
31.0	30.3686	30.8553	30.8550	30.8784

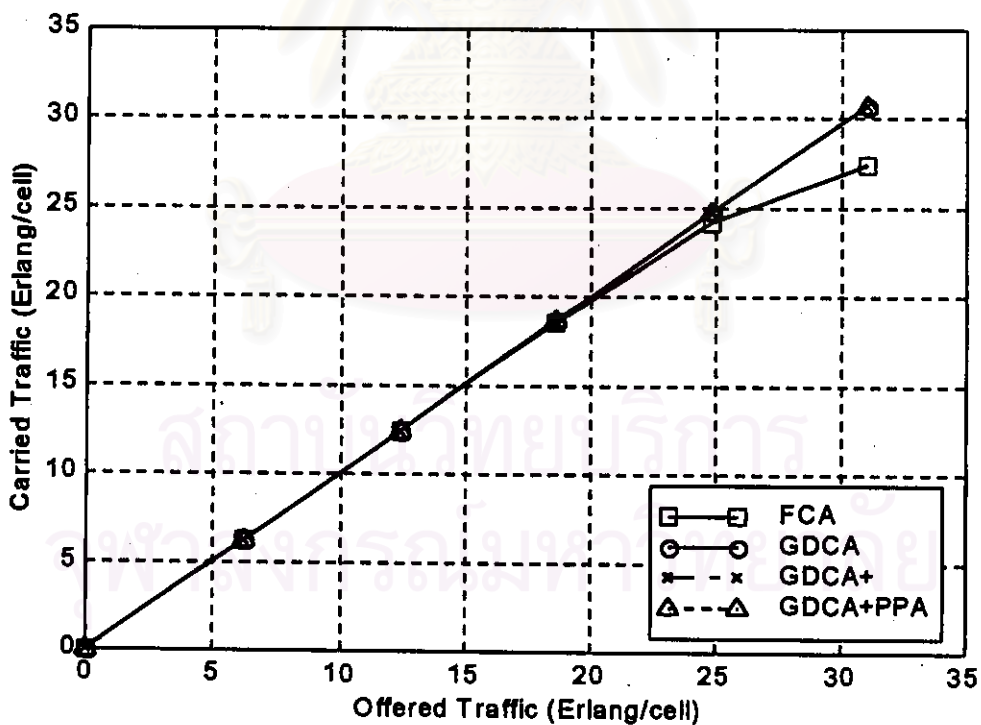


รูปที่ ก.3 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายไม่สม่ำเสมอของระบบที่มี $K=7$, $C=35$, 49 เซลล์

ตารางที่ ก.4 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=7$, $C=35$, 49 เซลล์)

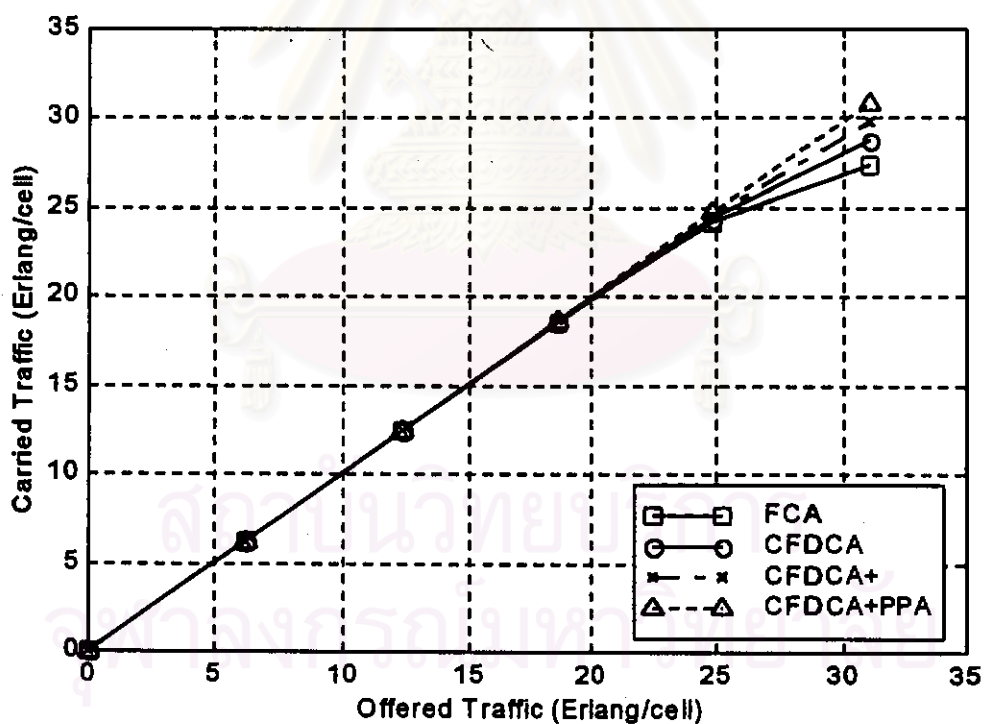
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	GDCA	GDCA+	GDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5702	18.6	18.6	18.6
24.8	24.1254	24.8	24.8	24.8
31.0	27.4144	30.7599	30.7649	30.7808



รูปที่ ก.4 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=7$, $C=35$, 49 เซลล์)

ตารางที่ ก.5 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

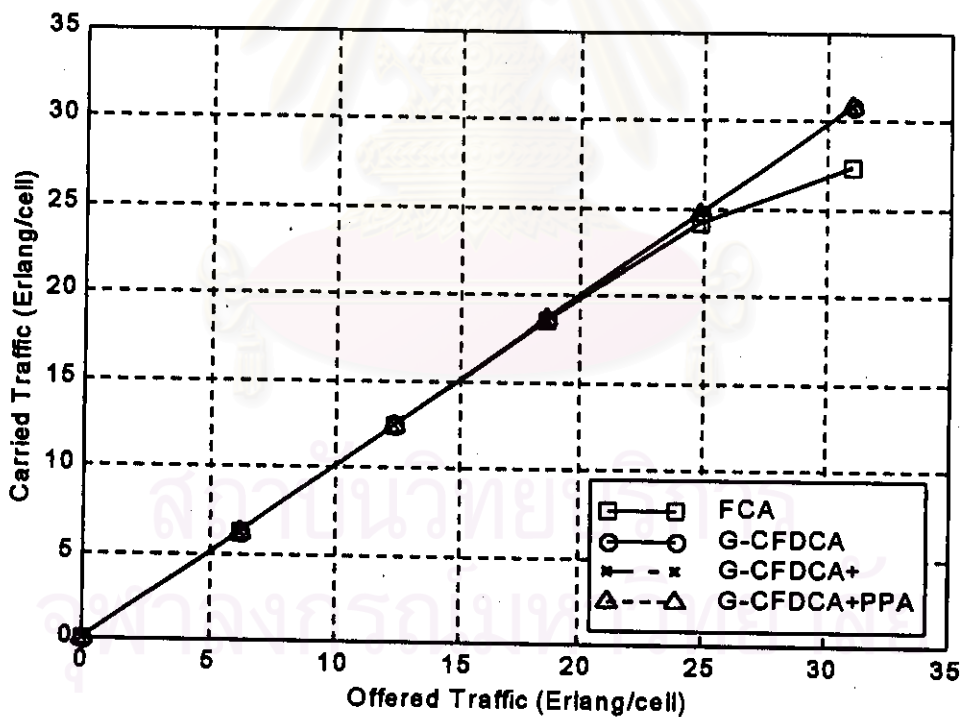
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	CFDCA	CFDCA+	CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5702	18.5972	18.5981	18.6
24.8	24.1254	24.3764	24.5520	24.8
31.0	27.4144	28.8084	29.8617	30.8100



รูปที่ ก.5 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

ตารางที่ ก.6 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	G-CFDCA	G-CFDCA+	G-CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
18.6	18.5702	18.6	18.6	18.6
24.8	24.1254	24.8	24.8	24.8
31.0	27.4144	30.8424	30.8582	30.8698

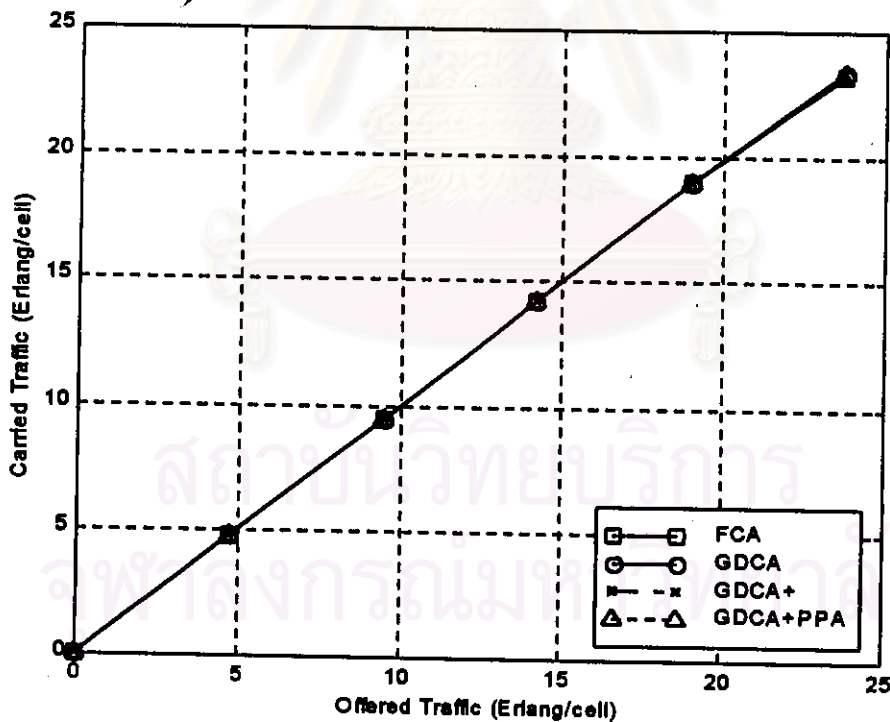


รูปที่ ก.6 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=7, C=35, 49 เซลล์)

สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายสม่ำเสมอของระบบที่มี $K=3$, $C=12$, 30 เซลล์

ตารางที่ ก.7 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=3$, $C=12$, 30 เซลล์)

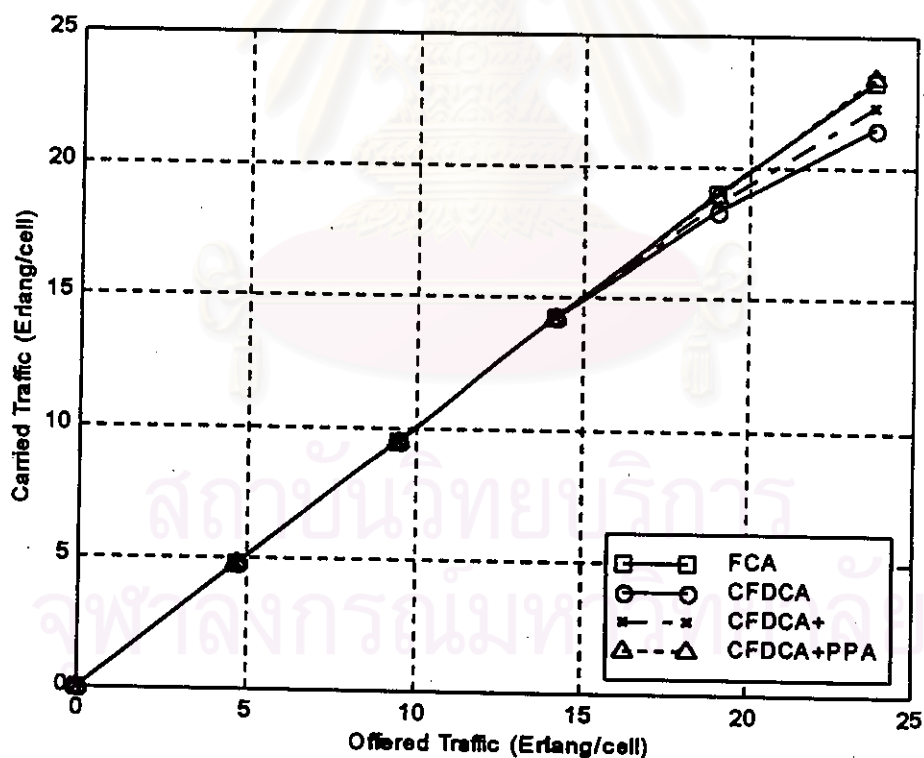
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	GDCA	GDCA+	GDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.49	9.49	9.49
14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
18.98	18.967	18.9714	18.975	18.98
23.72	23.2511	23.3797	23.3782	23.3794



รูปที่ ก.7 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=3$, $C=12$, 30 เซลล์)

ตารางที่ ก.8 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA ($K=3, C=12, 30$ เซลล์)

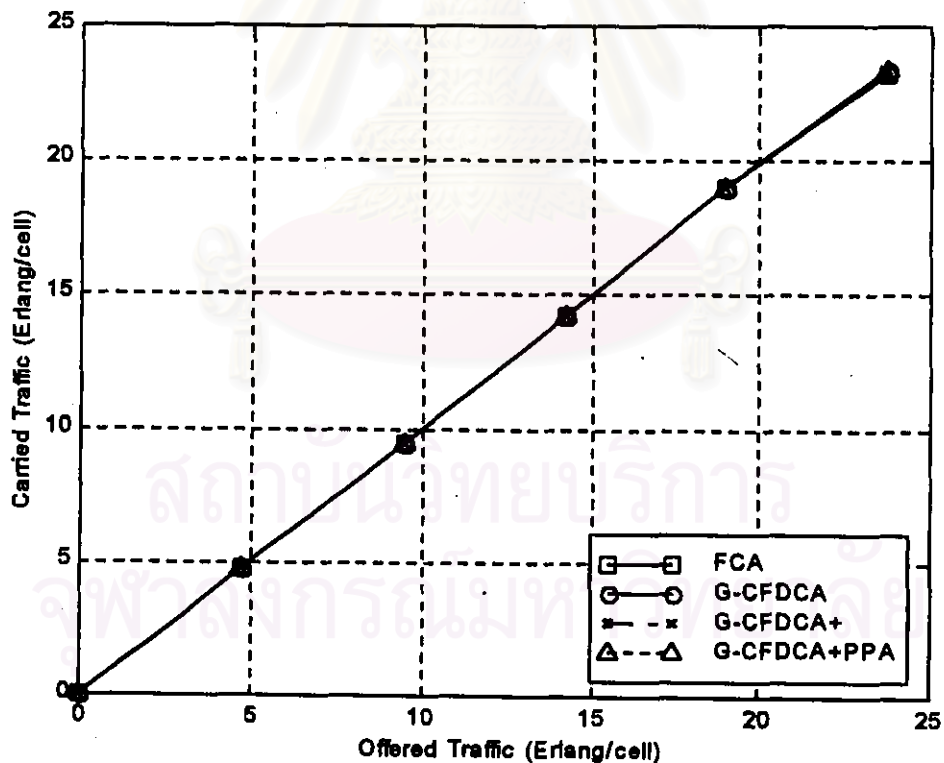
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	CFDCA	CFDCA+	CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.4876	9.49	9.49
14.23	14.23	14.1995	14.23	14.23
18.98	18.967	18.3346	18.6026	18.90
23.72	23.2511	21.4965	22.3044	23.356



รูปที่ ก.8 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA ($K=3, C=12, 30$ เซลล์)

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์)

Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	G-CFDCA	G-CFDCA+	G-CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.49	9.49	9.49
14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
18.98	18.967	18.9718	18.9716	18.98
23.72	23.2511	23.3930	23.3710	23.3904

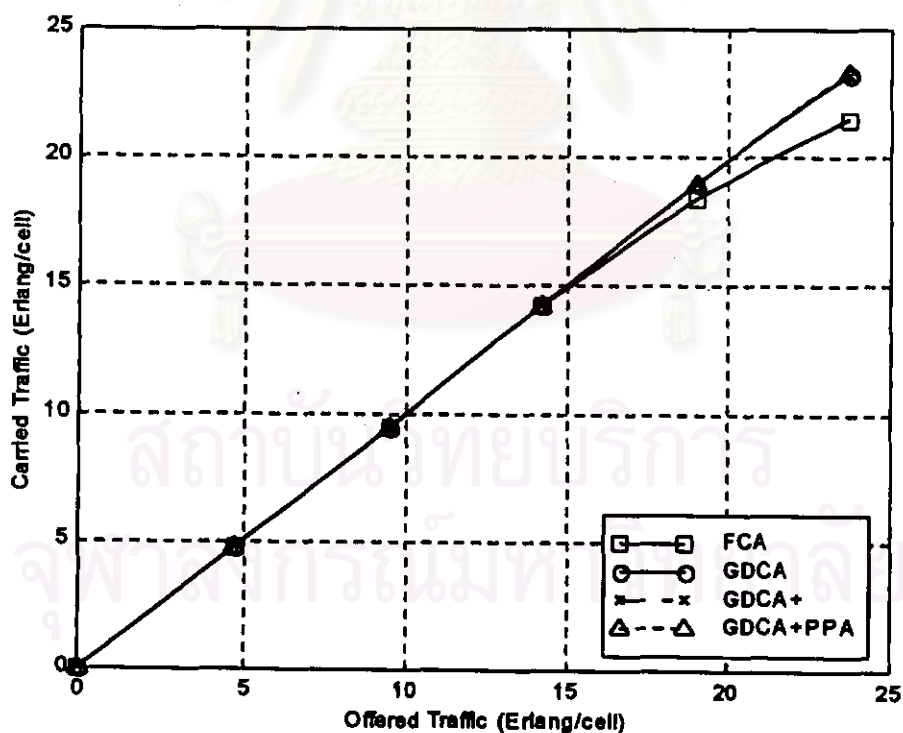


รูปที่ ก.9 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์)

สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายไม่สม่ำเสมอของระบบที่มี $K=3$, $C=12$, 30 เซลล์

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=3$, $C=12$, 30 เซลล์)

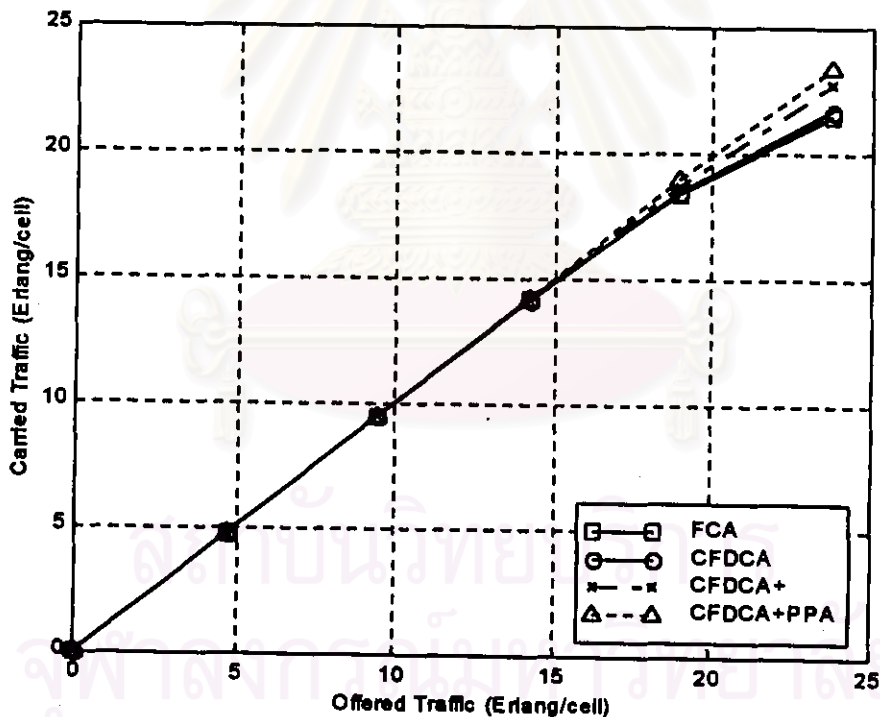
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	GDCA	GDCA+	GDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.49	9.49	9.49
14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
18.98	18.3991	18.9728	18.9740	18.98
23.72	21.48	23.2635	23.2527	23.3466



รูปที่ ก.10 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี GDCA, วิธี GDCA+, วิธี GDCA+PPA ($K=3$, $C=12$, 30 เซลล์)

ตารางที่ ก.11 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์)

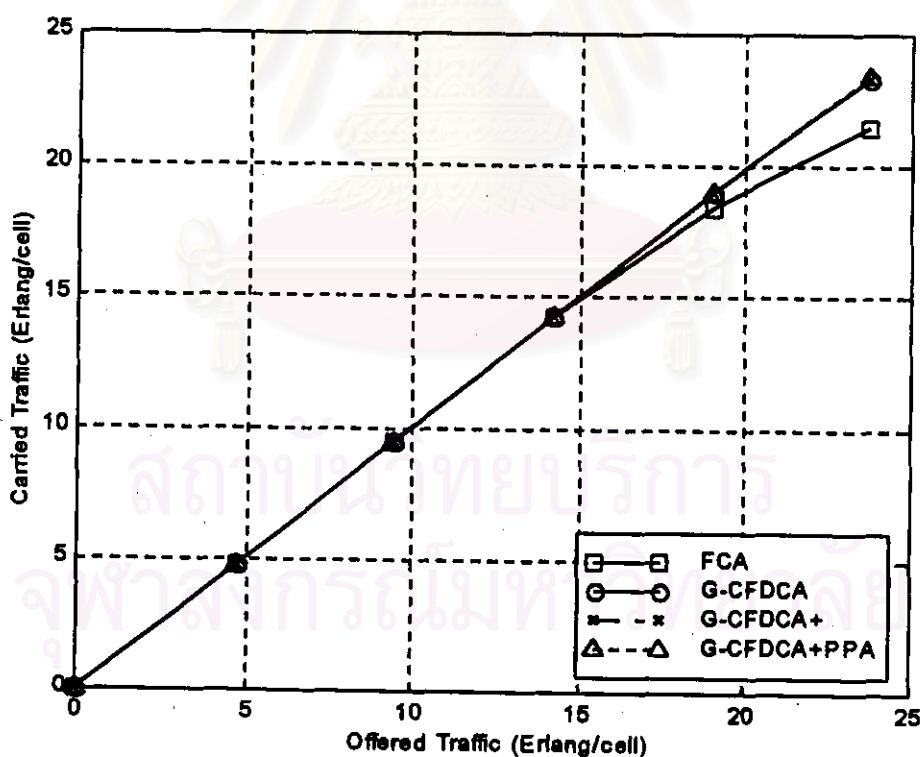
Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	CFDCA	CFDCA+	CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.49	9.49	9.49
14.23	14.23	14.1699	14.23	14.23
18.98	18.3991	18.4538	18.7048	18.98
23.72	21.48	21.7172	22.7157	23.3663



รูปที่ ก.11 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี CFDCA, วิธี CFDCA+, วิธี CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์)

ตารางที่ ก.12 ตารางแสดงปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์).

Offered Traffic (Erlang/cell)	FCA	G-CFDCA	G-CFDCA+	G-CFDCA+PPA
0	0	0	0	0
4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
9.49	9.49	9.49	9.49	9.49
14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
18.98	18.3991	18.9733	18.98	18.98
23.72	21.48	23.2802	23.2885	23.3787



รูปที่ ก.12 เปรียบเทียบปริมาณทราฟฟิกที่รองรับได้โดยเฉลี่ยของแต่ละเซลล์ ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอของวิธี FCA, วิธี G-CFDCA, วิธี G-CFDCA+, วิธี G-CFDCA+PPA (K=3, C=12, 30 เซลล์)

ภาคผนวก ข การเลือกข้อกำหนดจำนวนครั้งของการติดขัดของการเรียกในการจำลองระบบ

เนื่องจากการจำลองระบบนั้นต้องมีข้อกำหนดระยะเวลาในการจำลองที่เหมาะสมเช่นเมื่อทำการจำลองระบบเพื่อดูผลด้านความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียก อาจทำการจำลองระบบได้โดยใช้จำนวนครั้งของการติดขัดทั้งหมดในระบบเป็นตัวตัดสินในการหยุดจำลองระบบ

ในที่นี้จะทำการเปรียบเทียบผลของความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียกที่เกิดจากการจำลองระบบจนกระทั่งมีจำนวนครั้งของการติดขัดเกิดขึ้นในระบบ 40,000 ครั้ง กับ ผลของความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียกที่เกิดจากการจำลองระบบที่จนกระทั่งมีจำนวนครั้งของการติดขัด 80,000 ครั้ง ซึ่งแสดงในตารางที่ ข.1 โดยเปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างในช่อง % of difference นั้น จะทำการเทียบโดยให้การจำลองระบบที่มีข้อกำหนดให้มีการติดขัดของการเรียก 40,000 ครั้ง เป็นเกณฑ์

ตารางที่ ข.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลความน่าจะเป็นของการติดขัดของการเรียกจากการจำลองระบบโดยใช้ข้อกำหนดการติดขัดของการเรียกในระบบเป็น 40,000 ครั้ง และ 80,000 ครั้งของวิธี G-CFDCA+PPA และ CFDCA+PPA ในสภาวะทราฟฟิกสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอที่ปริมาณทราฟฟิกเปลี่ยนแปลง 60%

Algorithms	40,000 ครั้ง	80,000 ครั้ง	% of difference
G-CFDCA+PPA (uniform traffic)	0.223679	0.223326	-0.158
G-CFDCA+PPA (non uniform traffic)	0.220062	0.220617	0.252
CFDCA+PPA (uniform traffic)	0.232037	0.232461	0.183
CFDCA+PPA (non uniform traffic)	0.235490	0.233187	-0.850

จากตารางที่ ข.1 จะเห็นว่าการจำลองระบบโดยใช้การติดขัดของการเรียก 80,000 ครั้งเป็นข้อกำหนดนั้นให้ผลที่ไม่แตกต่างจากกรณีการติดขัดของการเรียก 40,000 ครั้งเท่าไรนัก (ไม่เกิน 1 %) ดังนั้นในการจำลองระบบในวิทยานิพนธ์นี้จะทำการจำลองระบบ 40,000 ครั้ง เพื่อลดเวลาในการจำลองระบบ

ประวัติผู้เขียน

นาย เฉลิมชัย พฤษฐานุบาล เกิดวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2518 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย