บรรณานุกรม

กฤษดา กรุดทอง, "การคัดเลือกรายวิชาบังคับในหลักสูตร โดยวิธีการเชิงปริมาณ", ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๒๕.

โกเศศ มโนวลัยเลา, การจำลองแผนแนวตรงทางเศรษฐกิจ : กองเศรษฐกิจการเกษตร เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ ๑๘, กรุงเทพมหานคร.

ไพรวัลย์ พิทักษ์สาลี, "ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการสอบกับภูมิหลังของครู", วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๒.

ไพศาล หวังพานิช, "หลักสูตร การสอนและการสอบ" วารสารการวัดผลการศึกษา ๑(๑) : ๙๒ - ๑๐๔, สิงหาคม, ๒๕๒๓.

พนัส หันนาคินทร์, หลักการบริหารโรงเรียน, กรุงเทพมหานคร, วัฒนาพานิช, ๒๕๒๔.

วิจิตร ศรีสุทธิ์, วันชัย วิจิตรวริช และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, การวิจัยดำเนินงาน เล่ม ๑, ๒ กทม.

วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย, กรุงเทพมหานคร, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ๒๕๒๔.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย, คู่มือบริหารงานวิชาการ, สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ.

สวัสดิ์ สุคนธรังษี, การวัดในการจัดงานบุคคล, กรุงเทพมหานคร, โครงการตำราสังคมศาสตรและมนุษยศาสตร์, ๒๕๑๗.

สุเทพ จันทรสมศักดิ์, "โครงสร้างทางวิชาคณิตศาสตร์", ในคณิตศาสตร์ศึกษา หน้า ๕ - ๗, ห้างหุ้นส่วนจำกัดศึกษาสัมพันธ์, ๒๕๑๗.

อนุสรณ์ สิงหภักดี, "การวิจัยดำเนินงานกับการบริหารธุรกิจ", วารสารเศรษฐศาสตร์ ๘(b) : ๖๔๓ - ๖๖๑, ตุลาคม - ธันวาคม, ๒๕๒๓.

Andrew, G.M. and Collins R, "Matching Faculty to Courses". College and University, 46 (1971) : 83 - 89.

Bradly, S.P, A.C.Hax, and T.L.Magnanti, Applied Mathematical Programming, New York, Addison-Wesley Publishing Company, 1954.

Breslaw J.A, "A Linear Programming Solution to the Faculty Assignment Problem". Socio-Economic Planning Sciences, 10 (1976) : 227 - 230.

Budnick F.S., Richard Mojena and T.E. Vollman, Principle of Operations Research for Management. Homewood, Richard D. Irwin Inc., 1977.

Burman H.Jr., and others. Quantitative Analysis for Business Decision. Homewood, Richard D. Irwin, Inc., 1965.

Correa Hector, "A Survey of Models in Education and Educational Planning". In Analytical Models in Educational Planning and Administration. P.1 - 41. New York, Davis Mckay Inc., 1955.

Dyer, J.S. and Mulvey J.M., "An Integrated Optimization/ Information System for Academic Department Planning. Management Science, 22 (1976) : 1332 - 1341.

FMPS Programmer Reference, Sperry Univac Series 1100.

Gordon, G. and I. Pressman, Quantitative Decision-Making for Business. New Jercy, Princtice-Hall Inc., 1978.

Harwood, G.B and Lawless, R.W., "Optimizing Organizational Goals in Assigning Faculty Teaching Schedules". Decision Sciences, 6 (1975) : 513 - 524.

Lawries, N. and Veitch, H, Timetabling and Organization in Secondary Schools. Slough : NFER Publishing Company.

LGORU, School Timetabling by Computer. Local Government Operational Research Unit. (LGORU), 1970 : Report No. C 82.

Mcclure H.R., Charles E. Wells, "A Mathematical Programming Model for Faculty Course Assignments", Decision Sciences, 15 (1984) : 409 - 420.

Shih, W and Sullivan,J.A, "Dynamic Course Scheduling for College Faculty Via Zero-One Programming". Decision Sciences, 8 (1977) : 711 - 721.

Smith, Davis E. Quantitative Business Analysis. New York, John Wiley and Sons, 1977.

STAG, Two Years On. School Timetabling Applications Group (STAG), 1973 Basingstoke : Report No St. 7.

Tanner, C. Kenneth. Designs for Educational Planning. Massachusette, D.C., Health and Company, 1971.

Tillette, P.I. "An Operations Research Approach to the Assignment of Teachers to Courses". Socio-Economic Planning Sciences, 9 (1975) : 101 - 104.

Wayne W. Daniel. Applied Nonparametric Statistics, Houghton Miffin Company.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FMPS

๑. บทนำ

FMPS (The Functional Mathematical Programming System) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการแก้ปัญหา Mathematical Programming ที่บริษัท Sperry สร้างขึ้นเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Univac Series ๑๑๐๐ ในโปรแกรม FMPS นี้ ยังประกอบด้วยโปรแกรมย่อย (Subprogram) ๕ แบบ เพื่อความเหมาะสมในการใช้กับปัญหา Mathematical Programming ประเภทต่าง ๆ ดังนี้

๑.๑ Linear Programming (LP) Mode

๑.๒ Mixed - Integer Programming (MIP) Mode

๑.๓ Generalized Upper Bound (GUB) Mode

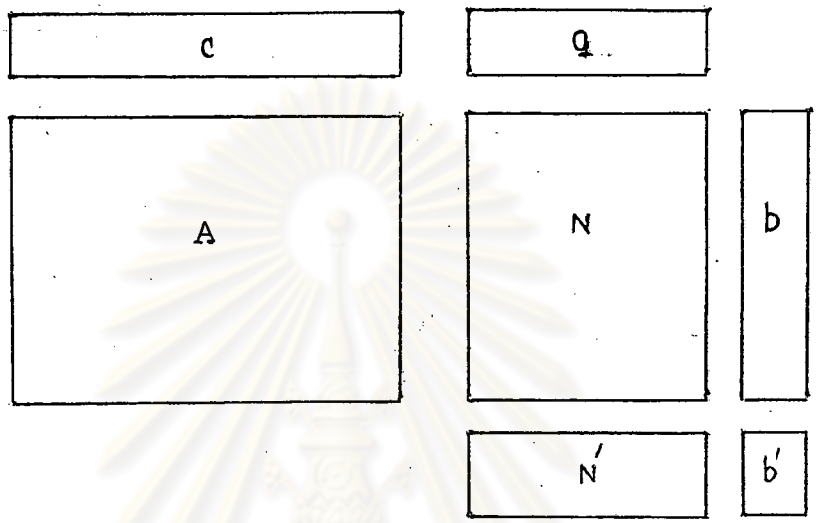
๑.๔ Separable Programming (SEP) Mode

๑.๕ Nonlinear Processing in Linear Programming Mode

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒. Mixed - Integer Programming Operating Mode

Mixed - Integer Programming เป็นเทคนิคในการหาผลลัพธ์ให้ค่าของตัวแปรออกมาเป็นจำนวนเต็มจำนวนต่อเนื่องในปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งแสดงให้เห็นได้ตามแผนผังดังรูปข้างล่าง



ส่วนประกอบต่าง ๆ ในปัญหา MIP

บล็อค c และ q แทน Matrix ค่า ส.ป.ส.ของตัวแปรแบบค่าต่อเนื่องและแบบจำนวนเต็มที่อยู่ใน Objective function

บล็อค A และ N แทน Matrix ค่า ส.ป.ส.ของตัวแปรแบบค่าต่อเนื่องและแบบจำนวนเต็มที่อยู่ใน Constraint equation

บล็อค N' แทน Matrix ค่า ส.ป.ส.ของตัวแปรแบบจำนวนเต็มที่อยู่ใน Constraint equation

บล็อค b และ b' แทน Matrix ค่าคงที่ใน RHS vector

ถ้าตัดบล็อค q,N,N' และ b' ออก บล็อค c,A และ b จะแทนรูปแบบปัญหา LP

ถ้าตัดบล็อค c,A, N และ b ออก บล็อค q,N' และ b' จะแทนรูปแบบปัญหา ILP

๓. Mixed - Integer Programming Algorithm

FMPS (MIP) ใช้การแก้ปัญหาภายใต้วิธีการ branch and bound ซึ่งจะยึดถือใช้หลักการใดหลักการหนึ่งในหลักการแก้ปัญหา ๓ หลัก ต่อไปนี้

หลักการที่หนึ่ง พยายามที่จะหาผลลัพธ์ที่เป็น true optimum solution

หลักการที่สอง พยายามที่จะหาผลลัพธ์ที่เป็น integer solution ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (ถึงแม้ว่าค่า objective function ของผลลัพธ์ที่ได้จะไม่ดีนัก)

หลักการที่สาม พยายามที่จะหาผลลัพธ์ที่เป็น good integer solution (แต่ไม่พิสูจน์ว่าจะเป็น true optimum แต่จะไม่ต่ำไปกว่าค่า objective function ที่เราสามารถกำหนดไว้ก่อน และเวลาที่ใช้ในการหาผลลัพธ์จะใกล้เคียงกับหลักการที่สอง)

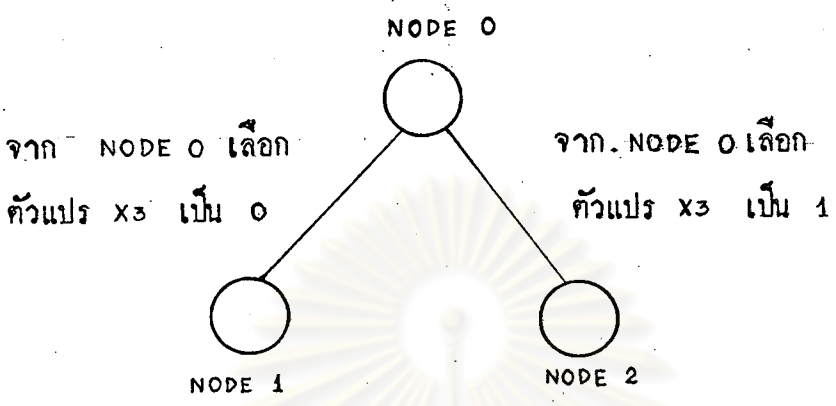
ในหลักการ ๓ หลักนี้ จะมีพื้นฐานการใช้กลวิธี ๒ อย่างเสมอเป็นเบื้องต้นของการหาผลลัพธ์คือ

๑. การเลือก node (หน่อ) ที่จะต่อออกไป (node คือ ชุดของค่าของตัวแปรแบบจำนวนเต็มทั้งหมด)

๒. หลังจากเลือก node ที่จะต่อออกไปแล้ว ขั้นตอนที่สองคือ การเลือกตัวแปรต่อไปที่จะทำให้เป็นจำนวนเต็ม

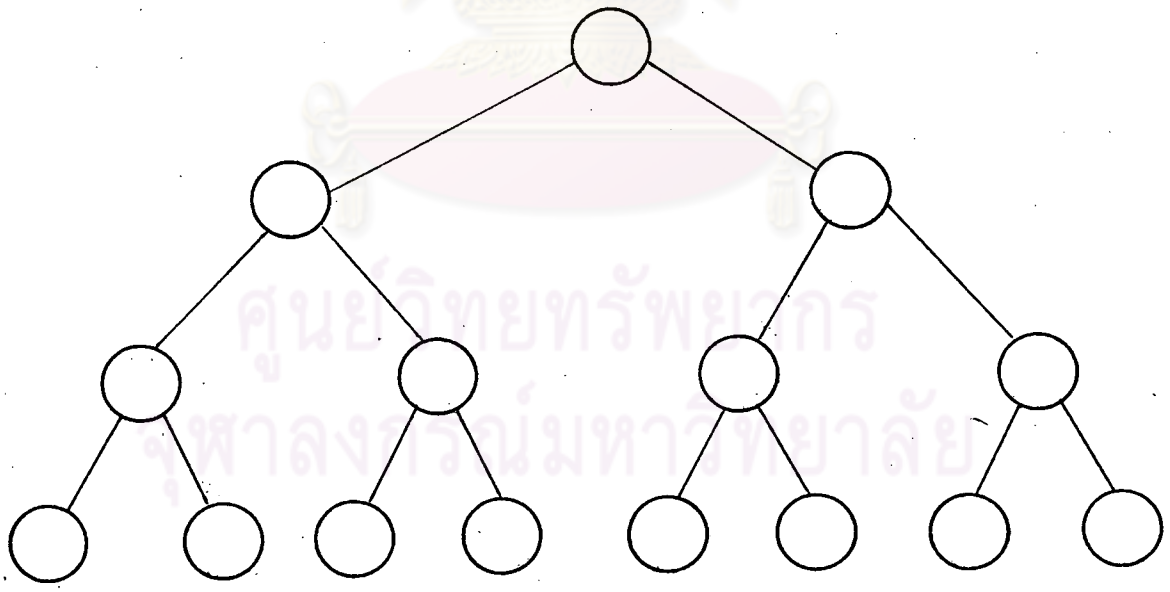
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนผัง tree diagram แสดงการเกิด node และการแตก branch



Branch and Bound ของ Strategy ที่ ๑

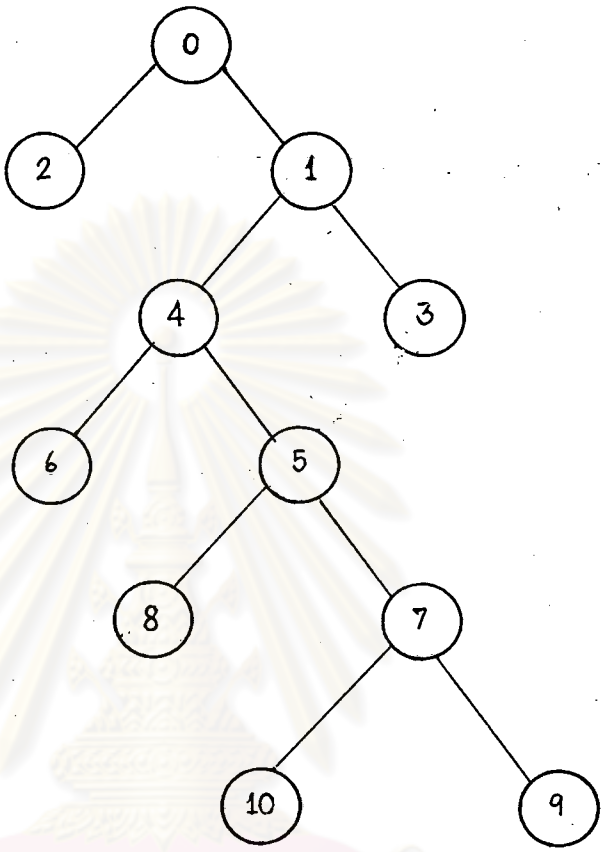
หา integer optimum solution



เวลาที่ใช้ในการหาผลลัพธ์
ค่อนข้างช้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Branch and Bound ด้วย Strategy ที่ ๒



เวลาที่ใช้ในการหาผลลัพธ์
ค่อนข้างเร็ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๔. Available Procedure

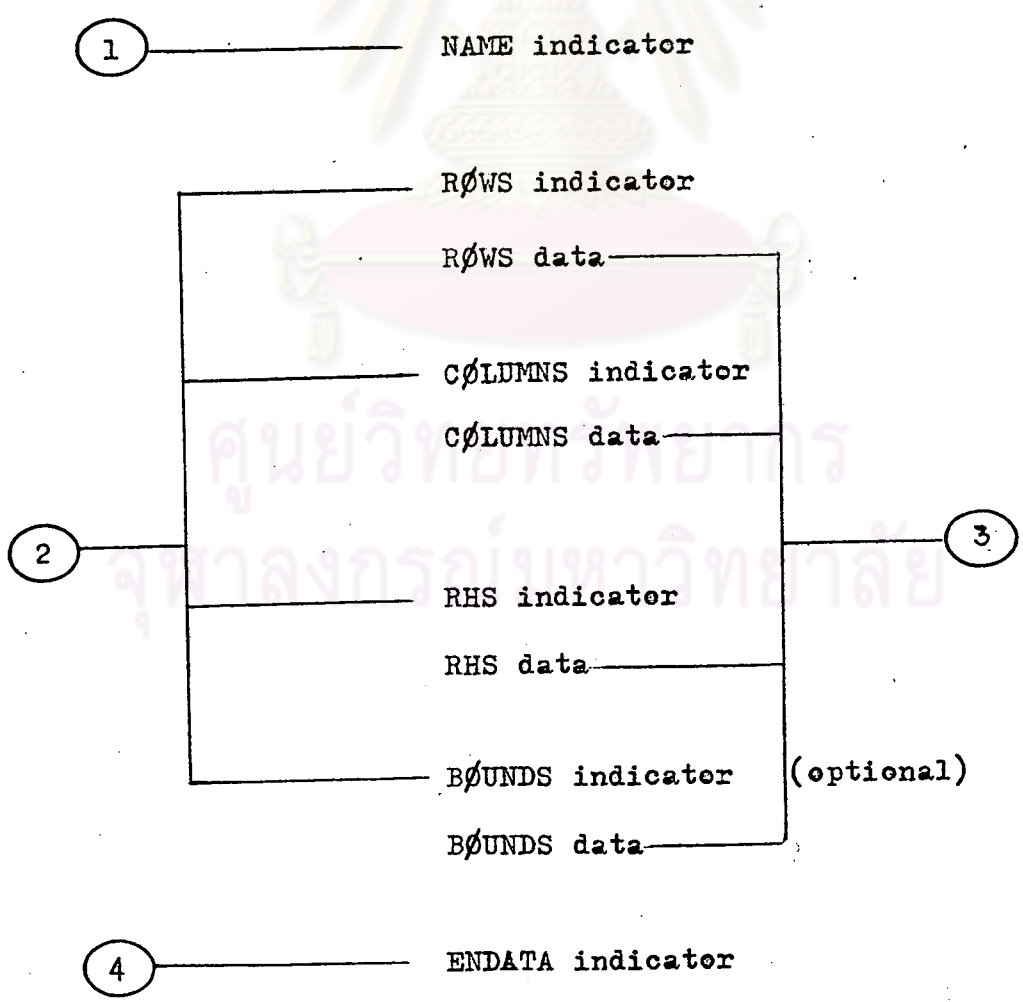
เป็น Procedures ที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา MIP แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๓ ประเภท คือ

๔.๑ Input procedure

๔.๒ Optimization procedure

๔.๓ Output procedure

๔.๑ Input procedure เป็น procedure ที่จะจัดและเรียกข้อมูลใหม่ในรูปของ Matrix เพื่อสะดวกในการประมวลผลต่อไป ข้อมูลที่ใช้ต้องนำมาลงให้ถูกต้องตาม format และกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้ใน Input procedure จะประกอบด้วย Standard Data Format 4 types ดังนี้



(๑) NAME indicator จะบอกชื่อ set ของข้อมูล มี format ดังนี้

Col.	1 - 4	15 - 22	
	NAME	ONE	(ชื่อ set ของข้อมูลชื่อ one)

(๒) Indicators specifying the type of data มีอยู่ ๔ indicators ที่สำคัญ คือ

๒.๑ ROWS indicator จะบอกชื่อของ row ที่ใช้ มี format ดังนี้

Field	1	2
Columns	2 - 3	5 - 12
Content	ชนิดของ Constraint	ชื่อของ Row

ชนิดของ Constraint มี ๓ อย่าง คือ = ใช้ตัวอักษร E
< ใช้ตัวอักษร L
> ใช้ตัวอักษร G

๒.๒ COLUMNS indicator จะบอก ชื่อของ column ที่ใช้ ชื่อของ row ที่มีค่าตรงกับ column นั้น, ค่า ส.ป.ส.ของตัวแปรที่อยู่ใน row นั้น column นั้น มี format ดังนี้

Field	1	2	3	4	5	6
Columns	2 - 3	5 - 12	15 - 22	25 - 36	40 - 47	50 - 61
Content	ชื่อของ column	ชื่อ row 1	ค่าส.ป.ส. ที่อยู่ใน row 1, column 1	ชื่อ row 2	ค่าส.ป.ส. ที่อยู่ใน row 2 column 1	

๒.๓ RHS indicator จะบอกชื่อของ RHS column, ชื่อของ row ที่มีค่าใน RHS, ค่า RHS ที่ตรงกับ row นั้น มี format ดังนี้

Field	1	2	3	4	5	6
Columns	2 - 3	5 - 12	15 - 25	25 - 36	40 - 47	50 - 61
Content	-	ชื่อของ RHS column	ชื่อของ row 1	ค่าส.ป.ส. ที่อยู่ใน row 1, Column RHS	ชื่อของ row 2	ค่าส.ป.ส. ที่อยู่ใน row 2 Column RHS

๒.๔ BOUNDS indicator จะบอกขอบเขตค่าของตัวแปร, ชนิดของตัวแปร ชื่อของ Bound vector ชื่อของตัวแปร มี format ดังนี้

Field	1	2	3	4
Columns	2 - 3	5 - 12	15 - 22	25 - 36
Content	ชนิดของ Bound	ชื่อของ vector	ชื่อของตัวแปร	ขอบเขตค่าของตัวแปร

ชนิดของ bound ของตัวแปรมี ๕ แบบ คือ

LO - Lower Bound (ตัวแปรมีขอบจำกัดล่าง)

UP - Upper bound (ตัวแปรมีขอบจำกัดบน)

FX - Fixed value (ตัวแปรมีค่าคงที่)

FR - Free value (ตัวแปรมีค่าเป็นอะไรก็ได้ในช่วง $-\infty$ ถึง $+\infty$)

IT - Integer value (ตัวแปรมีค่าเป็นจำนวนเต็ม)

(๓) Actual data เป็นข้อมูลจริงที่ลงตามรูปแบบ Matrix ในทั้ง ๔ แบบข้างต้น

(๔) ENDATA indicator ใช้ลงปิดท้ายรายการข้อมูล มี format ดังนี้

Col. 1

ENDATA

หมายเหตุ ถ้ามีการใช้ IFIX0 หรือ IFIX1 procedure ตัวแปรที่ถูกกำหนดให้มีค่าเป็น ๐ หรือ ๑ จะนำมาต่อท้าย ENDATA indicator นี้

นอกจากส่วนที่เป็นขั้นตอนของ Input procedure แล้ว การจะนำข้อมูลที่บันทึกตาม Input procedure ไปทำการประมวลผลในขบวนการ Optimize procedure ต่อไปแล้ว ยังจะต้องประกอบด้วยส่วนที่เป็น Communication Region variable ประกอบใน program ด้วย CR variable มีอยู่ ๔ ประเภท ที่ต้องใช้ประกอบใน program ดังนี้

๑. แบบ A - type

๒. แบบ I - type

๓. แบบ F - type

๔. แบบ K - type

๑. แบบ A - type ประกอบด้วยรูปแบบและ format ดังนี้

Col. 1 8

ADATA = 'DATA 1' ใช้บอกชื่อชุด (set) ของข้อมูลทั้งหมด

AFØRMAT = 'E' ใช้บอกค่าตัวเลขของข้อมูลที่ลงเป็นเลขทศนิยม

AØBJ = 'ØBJ 1' ใช้บอกชื่อของ Objective function row

APBNAME = 'MATH' ใช้บอกชื่อของชุดของปัญหานี้

ARHS = 'RHS' ใช้บอกชื่อของค่า Right hand side vector

๖. แบบ I - type ประกอบด้วยรูปแบบและ format ดังนี้

Col. 1 7

IMIPHIST = 1 ใช้สั่งให้ทำตารางสรุปจำนวนครั้งที่ตัวแปร integer ถูกเลือกไปให้ค่าเป็น 0, 1 ทุกครั้งที่เกิด ISOLVE interrupt

IZTAB = 1 ใช้สั่งไม่ให้พิมพ์ตาราง branch ทุกครั้งที่เลือกตัวแปร integer ไปให้ค่าเป็น 0, 1

IPKNODES = 1 ใช้สั่งให้รวม nodes 4 nodes ต่อ ๑ บรรทัดในตาราง nodes

IPACKBRN = 1 ใช้สั่งให้รวม branch 2 branchs ต่อ ๑ บรรทัด ในตาราง branch

IENDNODE = 8000 ใช้สั่งให้ใช้ branch สูงสุดไม่เกิน 8000 branches

IZTABSZ = 24003 ใช้ควบคุมจำนวนสูงสุดของ words ในตาราง branch ถ้าใช้ branch 8000; words = (n+1) * 3 = 24003

IORDPRI = 1 ใช้สั่งให้เรียงลำดับของตัวแปรใหม่โดยอัตโนมัติ

INODSEL = 1 ใช้สั่งให้ทำการหาผลลัพธ์ตาม strategy ที่ i

IBRNFREQ = 0 ใช้สั่งไม่ให้พิมพ์ตาราง branch

๗. แบบ F - type ประกอบด้วยรูปแบบและ format ดังนี้

Col. 1 7

FOBJWT = -1.0 ใช้บอกว่า ทำปัญหา Maximization (-1.0), หรือทำปัญหา Minimization (+1.0)

FCUTOFF = 2500 ใช้สั่งให้ตัด node ที่มีค่า objective function ต่ำกว่า 2500 ไม่ให้ทำการต่อ branch คำนวณต่อไป

๔. <u>แบบ K - type</u> ประกอบด้วยรูปแบบ และ format ดังนี้

สำหรับ variable แบบ K - type นี้ เป็น variable สำหรับการขัดจังหวะ (interrupt) เมื่อเกิด Major หรือ Minor error ขึ้นมา หรือผู้ใช้ต้องการขัดจังหวะ (interrupt) เพื่อจะทำอะไรบางอย่างก็ทำได้ การใช้ K - type variable ต้องใช้ statement ASSIGN นำ ตามด้วยหมายเลข ที่จะกำหนดคำสั่งให้ทำต่อไป ที่ใช้กันใน program ดังนี้

Col. 1 7

```
ASSIGN 300 TO KMIS      ใช้บอกว่าเมื่อเกิด feasible mixed-integer
                        solution interrupt ให้ไปทำคำสั่งที่ 300

300 CALL MIPSOLN        คำสั่งที่ 300 ให้แสดงผลลัพธ์พิมพ์ออกมา
    RETURN              แล้วกลับไปหาผลลัพธ์ต่อใหม่
ASSIGN 200 TO KINV      ใช้บอกว่าเมื่อเกิด inversion interrupt
                        ให้ไปทำคำสั่งที่ 200
200 CALL INVERT         คำสั่งที่ 200 ให้กลับมาหาผลลัพธ์โดยการ
    RETURN              invert กลับมาใหม่
```

๔.๒ <u>Optimization Procedure</u> จะประกอบด้วยคำสั่งต่อไปนี้

๑. SPRINT procedure

๒. ISOLVE procedure

๑. <u>SPRINT procedure</u> เป็น procedure ที่ใช้หา optimal, feasible solution มี format ดังนี้

Col. 1 7

```
CALL SPRINT             ใช้สั่งให้หา feasible solution โดยไม่ต้อง
(NOBASIS)               จัดตัวแปรเข้า basis โดยอัตโนมัติ
```

๒. ISOLVE procedure เป็น procedure ที่กระทำต่อจาก SPRINT procedure ใช้กับ 0-1 integer programming โดยที่ SPRINT procedure จะหา optimal solution ที่ค่าของ 0-1 integer variable ยังคงเป็น continuous value ในช่วง ๐ ถึง ๑ แล้ว ISOLVE จะทำหน้าที่ต่อโดยใช้ขบวนการ branch and bound method หาค่า integer variable ออกมาเป็นจำนวนเต็ม ๐ กับ ๑ เท่านั้น มี format ดังนี้

Col. 1 7

CALL ISOLVE (NOREDUCE, NOSCALE) — ใช้สั่งให้หา Optimal solution ที่ variable เป็นจำนวนเต็ม ๐ และ ๑ โดยที่ให้ป้องกันการลดขนาดของ matrix และห้ามการขยายส่วนขนาดของ matrix

๔.๓ Output Procedure จะประกอบด้วยคำสั่งต่อไปนี้

๑. MIPSOLN procedure

๒. CONDITION procedure

๑. MIPSOLN procedure เป็น procedure ที่ใช้รายงานผลของ feasible solution ครั้งสุดท้าย เมื่อจบการหาผลลัพธ์จาก ISOLVE procedure แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะรู้ได้ว่าเป็น integer feasible solution จะพิมพ์สถานะ (STATUS) ออกมาว่า MIP-FEASIBLE
ถ้าผลลัพธ์ที่ออกมาเป็น integer optimal solution จะพิมพ์สถานะ (STATUS) ออกมาว่า MIP-OPTIMAL • มี format ดังนี้

Col. 1 7

CALL MIPSOLN — ใช้สั่งพิมพ์ผลลัพธ์ที่เป็น feasible solution และ optimal solution

๒. CONDITION procedure เป็น procedure ที่ใช้พิมพ์รายงานดังนี้

๑. ค่าตัวเลขทุกค่าของ C.R. variable

๒. สถานะปัจจุบันของทุก ๆ files ที่ใช้ทำงาน

๓. สถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ input/output ที่มอบหมาย

๔. จำนวนหน่วยความจำของแต่ละ file

๕. track สูงสุดที่ใช้ใน file แต่ละ file

มี format ดังนี้

```
Col. 1  7
        CALL CONDITION      ใช้สั่งให้พิมพ์รายงานเกี่ยวกับค่าของ CR
                            variable ที่ใช้ทุกตัวใน program
```

Procedure ที่ช่วยหาผลลัพธ์ได้เร็วขึ้น

๑. IFIXO procedure

๒. IFIX1 procedure

๑. IFIXO procedure เป็น procedure ที่ใช้ระบุ, จำกัดค่า integer variable ที่ระบุไว้ใน LOADLIST ให้มีค่าเป็น ๐ ช่วยให้การคำนวณหา Optimal solution ได้เร็วขึ้น มีรูปแบบและ format ดังนี้

```
Col.    1    7
             ADATA = 'FIXO'
             CALL LOADLIST (LISTINT)
             CALL IFIXO
```

โดยที่จะต้องมีการระบุตัวแปรที่ถูก fix ค่าให้เป็น ๐ ในชุดของข้อมูลดังนี้

```
Col.    1       9       15
        NAME            FIXO
        INTEGERS
                X1
                X3
        ENDATA
```

๒. IFIX1 procedure เป็น procedure ที่ใช้ระบุค่าของ integer variable ที่ระบุไว้ใน LOADLIST ให้มีค่าเป็น ๑ มีรูปแบบและ format ดังนี้

```
Col.    1       7
                ADATA  = 'FIX1'
                CALL LOADLIST (LISTINT)
                CALL IFIX1
```

โดยที่จะต้องมีการระบุตัวแปรที่ถูก fix ค่าให้เป็น ๑ ในชุดของข้อมูลดังนี้

```
Col.    1       9       15
        NAME            FIX1
        INTEGERS
                X2
                X4
        ENDATA
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Procedure ที่ใช้ในการเพิ่มหน่วยความจำ

สำหรับปัญหา MIP บางปัญหา มีการใช้หน่วยความจำมาก จนเกินมาตรฐาน ของ program ที่ตั้งไว้ จึงจำเป็นต้องใช้ procedure นี้ ในการเพิ่มหน่วยความจำขึ้น มี format ดังนี้

Col. 1 7

CALL CORE (FMPS, 1000000, SPRINT, 100000)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการลงข้อมูล แบบMPS (MIP MODE)

```
37.   00  NAME          ZERO
38.   00  ROWS
39.   00   L  SY
40.   00   L  AM
41.   00   L  SR
42.   00   L  KN
43.   00   L  VR
44.   00   L  SJ
45.   00   L  KP
46.   00   L  BV
47.   00   L  KT
48.   00   E  MA
49.   00   E  MB
50.   00   E  MC
51.   00   E  MD
119.  00   L  VRI
120.  00   L  SJI
121.  00   L  KPI
122.  00   L  BVI
123.  00   L  KTI
124.  00   N  OB
125.  00  COLUMNS
126.  00      SY0104    SY        4          MA        4
127.  00      SY0104    USY       1          SYA       1
128.  00      SY0104    OB        56
129.  00      SY0108    SY        8          MA        8
130.  00      SY0108    USY       1          SYA       1
131.  00      SY0108    OB        120
132.  00      SY0112    SY        12         MA        12
133.  00      SY0112    USY       1          SYA       1
134.  00      SY0112    OB        204
135.  00      SY0116    SY        16         MA        16
136.  00      SY0116    USY       1          SYA       1
137.  00      SY0116    OB        240
138.  00      SY0120    SY        20         MA        20
139.  00      SY0120    USY       1          SYA       1
140.  00      SY0120    OB        260
933.  00      KT1302    KT        2          MM        2
934.  00      KT1302    UKT       1
935.  00      KT1302    OB        15.83
936.  00  RHS
937.  00      RHS       SY        20         AM        20
938.  00      RHS       SR        20         KN        18
939.  00      RHS       VR        20         SJ        20
940.  00      RHS       KP        20         BV        20
941.  00      RHS       KT        14         MA        32
942.  00      RHS       MB        32         MC        18
943.  00      RHS       MD        20         ME        12
944.  00      RHS       MF        2          MG        2
945.  00      RHS       MH        2          MI        8
946.  00      RHS       MJ        2          MK        2
947.  00      RHS       ML        4          MM        2
977.  00      RHS       VRI       1          SJI       1
978.  00      RHS       KPI       1          BVI       1
979.  00      RHS       KTI       1
980.  00  BOUNDS
981.  00   IT BOUND     SY0104
982.  00   IT BOUND     SY0108
983.  00   IT BOUND     SY0112
984.  00   IT BOUND     SY0116
985.  00   IT BOUND     SY0120
986.  00   IT BOUND     SY0204
987.  00   IT BOUND     SY0208
988.  00   IT BOUND     SY0212
989.  00   IT BOUND     SY0216
990.  00   IT BOUND     SY0220
1246. 00   IT BOUND     KT0908
1247. 00   IT BOUND     KT1002
1248. 00   IT BOUND     KT1102
1249. 00   IT BOUND     KT1204
1250. 00   IT BOUND     KT1302
1251. 00  ENDATA
1252. 00  NAME          ONE
1253. 00  INTEGERS
1254. 00          SY0104
1255. 00          SY0108
1256. 00          SY0112
1257. 00          SY0116
1258. 00          SY0120

1521. 00          KT1102
1522. 00          KT1204
1523. 00          KT1302
1524. 00  ENDATA
```

END ELT. ERRORS: NONE. TIME: 11.048 SEC. IMAGE COUNT: 1524

09/14/84

ตัวอย่างโปรแกรมคำสั่ง FMPS (MIP MODE)

```
1 **        CALL ENTER(MIP)
2 **        CALL CORE(FMPS,100000,SPRINT,100000)
3 **        ASSIGN 200 TO KINV
4 **        ASSIGN 300 TO KMIS
5 **        ASSIGN 400 TO KFREQA
6 **        AFORMAT = 'E'
7 **        ADATA = 'ZERO'
8 **        ARHS = 'RHS'
9 **        AOBJ = 'OB'
10 **       IMIPHIST = 1
11 **       IPKNODES = 1
12 **       IPACKBRN = 1
13 **       IZTAB = 1
14 **       INONODES = 2
15 **       IENDNODE = 8000
16 **       IZTABSZ = 24003
17 **       INODSEL = 1
18 **       IORDPRI = 1
19 **       IFREQA = 10000
20 **       FOBJWT = -1.0
21 **       CALL INPUT
22 **       CALL SPRINT(NOBASIS)
23 **       CALL ISOLVE(NOREDUCE,NOSCALE)
24 **       CALL MIPSOLN
25 **       CALL CONDITION
26 **       STOP
27 **   200 CALL INVERT
28 **       RETURN
29 **   300 CALL MIPSOLN
30 **       IBRNFREQ = 0
31 **       RETURN
32 **   400 CALL MIPSOLN
33 **       RETURN
34 **       END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างผลลัพธ์ของ FMPS (MIP MODE)

```
   1 **        CALL ENTER(MIP)                                          TIME = 20:41:01  CPU TIME =     0.011 MINS.
   2 **        CALL CORE(FMPS,100000,SPRINT,100000)                     TIME = 20:41:01  CPU TIME =     0.011 MINS.
NEW FMPS CORE SIZE IS: 100352
NEW SPRINT CORE SIZE IS: 100352
   3 **        ASSIGN 200 TO KINV                                       TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   4 **        ASSIGN 300 TO KMIS                                       TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   5 **        ASSIGN 400 TO KFREQA                                     TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   6 **        AFORMAT = 'E'                                            TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   7 **        ADATA = 'ZERO'                                           TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   8 **        ARHS = 'RHS'                                             TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
   9 **        AOBJ = 'OB'                                              TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  10 **        IMIPHIST = 1                                             TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  11 **        IPKNODES = 1                                             TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  12 **        IPACKBRN = 1                                             TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  13 **        IZTAB = 1                                                TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  14 **        INONODES = 2                                             TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  15 **        IENDNODE = 8000                                          TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  16 **        IZTABSZ = 24003                                          TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  17 **        INODSEL = 1                                              TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  18 **        IORDPRI = 1                                              TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  19 **        IFREQA = 10000                                           TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  20 **        FOBJWT = -1.0                                            TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.
  21 **        CALL INPUT                                               TIME = 20:41:02  CPU TIME =     0.011 MINS.

NAME          ZERO

BUFFER SIZES (WORDS) ARE.. MATRIX =  4928 INVERSE =  4480

MATRIX STATISTICS
ROWS.........     80
COLUMNS......    406
RHS..........      1
DENSITY......   7.50
MAX-COL-NZ'S      79
ELEMENTS.....   2443
LARGEST......   .288000+003
SMALLEST.....   .100000+001
ZEROES.......      0
MAJOR ERRORS       0
MINOR ERRORS       0
INTEG. COLS.     406
  22 **        CALL SPRINT(NOBASIS)                                     TIME = 20:41:16  CPU TIME =     0.050 MINS.

TIME =     0.056  MATRIX ANALYSIS.                                      20:41:19

N-ROWS DELETED: USER      0, LOGIC      0;  FX-COLUMNS DELETED: USER      0, LOGIC      0;  STRUCTURALS-TO-BASIS:      0

TIME =     0.058 SCALE                                                  20:41:26

ELEMENT RANGES IN POWERS OF 2
COST ROW    8
RHS         4
COL         4
ROW         3

TOLERANCE   D-VALUE  B-VALUE  BIAS
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
DJ          0.122-003       -12    -13
RHS         0.305-004       -14    -13
ZERO        0.142-013       -45    -13

PIVOT      RATIO
PRIMAL        10
INVERT-H       2
INVERT-R      14

TIME =     0.059 CONVERT PROBLEM TO IR FORMAT                          20:41:29

SMALLEST ELT. =  0.12500000+000   LARGEST ELT. =  0.28800000+003

 MEMORY ALLOCATION

   PURPOSE       ASSIGNED(WORDS)
CHAR. MAP              122
ELT. TABLE             370
MATRIX POOL            168
WORK REGIONS           480
VARIABLE             88513

TIME =     0.063 BEGIN SPRINT OPTIMIZATION                             20:41:34

TIME =     0.063 INVERT STARTUP                                        20:41:34
  ITER     COMP.OBJ      NINF  ETAS    NNZ  LPS  UPS ** NEW **  ETAS    NNZ  LPS  UPS * I-ETA    NNZ E-ETA    NNZ *
     0  0.00000000+000     0     0      0    0    0              80      7    1    1      80      7      0      0

 PRIMAL SUMMARY. TNNZ =   270  NET =   153  MAX PR =  2  DI =   5  REJ =   0  UPK =  0

TIME =     0.077 INVERT NNZ COUNT                                      20:41:40
  ITER     COMP.OBJ      NINF  ETAS    NNZ  LPS  UPS ** NEW **  ETAS    NNZ  LPS  UPS * I-ETA    NNZ E-ETA    NNZ *
    37  0.17015464+004     7    91    160    1    1              87    133    1    1      85    128      2      5

 PRIMAL SUMMARY. TNNZ =   566  NET =   248  MAX PR =  3  DI =  16  REJ =   0  UPK =  0

TIME =     0.086 INVERT NNZ COUNT                                      20:41:43
  ITER     COMP.OBJ      NINF  ETAS    NNZ  LPS  UPS ** NEW **  ETAS    NNZ  LPS  UPS * I-ETA    NNZ E-ETA    NNZ *
    77  0.21053200+004     5   116    381    1    1             107    181    1    1      93    135     14     46

 PRIMAL SUMMARY. TNNZ =   533  NET =   253  MAX PR =  3  DI =  12  REJ =   0  UPK =  0

TIME =     0.125 INVERT NNZ COUNT                                      20:41:47
  ITER     COMP.OBJ      NINF  ETAS    NNZ  LPS  UPS ** NEW **  ETAS    NNZ  LPS  UPS * I-ETA    NNZ E-ETA    NNZ *
   112  0.22459238+004     4   133    434    1    1             102    166    1    1      98    156      4     10

 OBJECTIVE SCALE LOWERED TO -0.10000000-002

 OPTIMAL SOLUTION. OBJ-VALUE =  0.21610667+004  ITERATION COUNT =   138

TIME =     0.145 END SPRINT OPTIMIZATION                               20:41:53

  ETAS     NNZ * BASIS     NNZ * RSING  CSING  T-FRM * L-ETA    NNZ * U-ETA    NNZ * CP-MIN * SMF  CMF *
    37       159     80      202      13     63       2      17      72      20      87    0.000      5    1
  23 **       CALL ISOLVE(NOREDUCE,NOSCALE)                                TIME = 20:41:55  CPU TIME =    0.148 MINS.

              THE FOLLOWING INTEGER PRIORITY LIST HAS BEEN REORDERED BY
              THE COEFFICIENTS SPECIFIED IN ROW OB

              1         RN1316
```

09/14/84

IDENTIFIER SECTION

PROBLEM...	NAME..	
	MODE..	MIP
	CLASS.	MIP
	STATUS	MIP-OPTIMAL*
FUNCTIONAL	NAME..	OB
	OBJECT	MAXIMIZE
	VALUE.	.21372000+04
RESTRAINT	NAME..	RHS
ITERATION	COUNT.	885
BRANCH NUMBER....		136

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

09/14/84 0. 5. 2.

SECTION 1 - ROWS PRIMAL-DUAL OUTPUT

NUMBER	..NAME..	AT	..ACTIVITY..	SLACK ACTIVITY	.LOWER LIMIT	.UPPER LIMIT	DUAL ACTIVITY	.INPUT COST.	REDUCED COST
1	PN	UL	.14000+02	.	NONE	.14000+02	.42000+01	.	.42000+01
2	DR	BS	.18000+02	.40000+01	NONE	.22000+02	.	.	.
3	MY	UL	.22000+02	.	NONE	.22000+02	.16000+01	.	.16000+01
4	RN	UL	.22000+02	.	NONE	.22000+02	.76000+01	.	.76000+01
5	MS	AU	.22000+02	.	NONE	.22000+02	.63872-12	.	.
6	SN	UL	.22000+02	.	NONE	.22000+02	.22000+01	.	.22000+01
7	RT	BS	.14000+02	.80000+01	NONE	.22000+02	.	.	.
8	BA	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.10400+02	.	.10400+02
9	BB	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.98000+01	.	.98000+01
10	BC	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.15800+02	.	.15800+02
11	BD	EQ	.60000+01	.	.60000+01	.60000+01	.62000+01	.	.62000+01
12	BE	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.98000+01	.	.98000+01
13	BF	EQ	.80000+01	.	.80000+01	.80000+01	.11600+02	.	.11600+02
14	BG	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.13800+02	.	.13800+02
15	BH	EQ	.80000+01	.	.80000+01	.80000+01	.15950+02	.	.15950+02
16	BI	EQ	.20000+01	.	.20000+01	.20000+01	.12800+02	.	.12800+02
17	BJ	EQ	.40000+01	.	.40000+01	.40000+01	.12800+02	.	.12800+02
18	BK	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.90000+01	.	.90000+01
19	BL	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.82000+01	.	.82000+01
20	BM	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.10400+02	.	.10400+02
21	BN	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.14400+02	.	.14400+02
22	BO	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.11800+02	.	.11800+02
23	BP	EQ	.16000+02	.	.16000+02	.16000+02	.11600+02	.	.11600+02
24	UPN	BS	.30000+01	.10000+01	NONE	.40000+01	.	.	.
25	UDR	UL	.40000+01	.	NONE	.40000+01	.16400+02	.	.16400+02
26	UMY	BS	.20000+01	.20000+01	NONE	.40000+01	.	.	.
27	URN	BS	.20000+01	.20000+01	NONE	.40000+01	.	.	.
28	UMS	BS	.20000+01	.20000+01	NONE	.40000+01	.	.	.
29	USN	BS	.40000+01	.	NONE	.40000+01	.	.	.
30	URT	BS	.40000+01	.	NONE	.40000+01	.	.	.
31	PNK	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
32	PNL	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
33	PNM	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
34	PNN	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
35	PNO	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
36	PNP	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
37	DRK	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
38	DRL	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
39	DRM	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
40	DRN	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
41	DRO	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
42	DRP	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
43	MYK	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
44	MYL	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
45	MYM	BS	.	.10000+01	NONE	.10000+01	.	.	.
46	MYN	BS	.10000+01	.	NONE	.10000+01	.	.	.
47	MYO	BS	.10000+01	.	NONE	.10000+01	.	.	.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SECTION 2 - COLUMNS PRIMAL-DUAL OUTPUT

NUMBER	..NAME..	AT	..ACTIVITY..	.INPUT COST.	.LOWER LIMIT.	.UPPER LIMIT	REDUCED COST
81	PN0102	IT	.	.18800+02	.	.10000+01	.10400+02
82	PN0202	IT	.	.11200+02	.	.10000+01	.16800+02
83	PN0302	IT	.	.18800+02	.	.10000+01	.21200+02
84	PN0406	IT	.	.33600+02	.	.10000+01	.28800+02
85	PN0502	IT	.	.22800+02	.	.10000+01	.52000+01
86	PN0608	IT	.10000+01	.14400+03	.	.10000+01	-.17600+02
87	PN0702	IT	.10000+01	.36000+02	.	.10000+01	.
88	PN0808	IT	.	.52800+02	.	.10000+01	.10840+03
89	PN0902	IT	.	.26400+02	.	.10000+01	.76000+01
90	PN1004	IT	.10000+01	.68000+02	.	.10000+01	.
91	PN1102	IT	.	.18400+02	.	.10000+01	.80000+01
92	PN1104	IT	.	.40800+02	.	.10000+01	.12000+02
93	PN1106	IT	.	.73200+02	.	.10000+01	.60000+01
94	PN1108	IT	.	.10560+03	.	.10000+01	.
95	PN1110	IT	.	.12200+03	.	.10000+01	.10000+02
96	PN1112	IT	.	.13440+03	.	.10000+01	.24000+02
97	PN1114	IT	.	.42400+02	.	.10000+01	.14240+03
98	PN1116	IT	.	.14720+03	.	.10000+01	.64000+02
99	PN1202	IT	.	.14800+02	.	.10000+01	.10000+02
100	PN1204	IT	.	.37600+02	.	.10000+01	.12000+02
101	PN1206	IT	.	.56000+02	.	.10000+01	.18400+02
102	PN1208	IT	.	.83200+02	.	.10000+01	.16000+02
103	PN1210	IT	.	.11400+03	.	.10000+01	.10000+02
104	PN1212	IT	.	.14880+03	.	.10000+01	.
105	PN1214	IT	.	.15960+03	.	.10000+01	.14000+02
106	PN1216	IT	.	.16640+03	.	.10000+01	.32000+02
107	PN1302	IT	.	.22400+02	.	.10000+01	.68000+01
108	PN1304	IT	.	.48800+02	.	.10000+01	.96000+01
109	PN1306	IT	.	.79200+02	.	.10000+01	.84000+01
110	PN1308	IT	.	.11360+03	.	.10000+01	.32000+01
111	PN1310	IT	.	.11200+03	.	.10000+01	.34000+02
112	PN1312	IT	.	.12240+03	.	.10000+01	.52800+02
113	PN1314	IT	.	.14280+03	.	.10000+01	.61600+02
114	PN1316	IT	.	.16320+03	.	.10000+01	.70400+02
115	PN1402	IT	.	.13200+02	.	.10000+01	.24000+02
116	PN1404	IT	.	.34400+02	.	.10000+01	.40000+02
117	PN1406	IT	.	.57600+02	.	.10000+01	.54000+02
118	PN1408	IT	.	.84800+02	.	.10000+01	.64000+02
119	PN1410	IT	.	.76000+02	.	.10000+01	.11000+03
120	PN1412	IT	.	.11520+03	.	.10000+01	.10800+03
121	PN1414	IT	.	.10640+03	.	.10000+01	.15400+03
122	PN1416	IT	.	.12160+03	.	.10000+01	.17600+03
123	PN1502	IT	.	.21200+02	.	.10000+01	.10800+02
124	PN1504	IT	.	.42400+02	.	.10000+01	.21600+02
125	PN1506	IT	.	.57600+02	.	.10000+01	.38400+02
126	PN1508	IT	.	.76800+02	.	.10000+01	.51200+02
127	PN1510	IT	.	.86000+02	.	.10000+01	.74000+02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMMUNICATION REGION

A-TYPE	VALUE
ABOUND	BOUND
ADATA	ZERO
ADELIM	
AFORMAT	E
ACBJ	OB
AORDPRI	OB
APBNAME	
APOBJ	
APRHS	
ARANGE	
ARHS	RHS

F-TYPE	VALUE
FABSZT	1.0000D-012
FALEVEL	1.0000D-001
FALVPH2	1.0000D-004
FBESTNOD	2.1372D+003
FBESTSOL	2.1372D+003
FCMPDJ	.
FCOMSPRN	-1.0000D-003
FCUTOFF	2.1374D+003
FDJZT	1.0000D-007
FEPSILON	.
FINFZT	1.0000D-007
FMIACC	1.0000D-004
FMINVT	1.0000D-009
FMPIVT	1.0000D-008
FOBJVAL	2.1372D+003
FOBJWT	-1.0000D+000
FPROJWT	1.0000D+000
FQUASI	3.0000D-001
FRDIFT	4.0960D+003
FSINF	.
FSPRNABS	1.1368D-013
FSPRNDJ	1.2207D-004
FSPRNINF	1.2207D-004
FTHETAC	.
FTHETACM	.
FTHETACP	.
FTHETAR	.
FTHETARM	.
FTHETARP	.

I-TYPE	VALUE
IALLNONI	0
IBDJSPRN	-13
IBESTSOL	136
IBPVSPRN	4
IBRKPT	0
IBRNINT	0
IDELAY	0
IDUPNODE	0
IFILPG	0
IFREQI	3
IGRPWT	0
IINCSPRN	10000
ILINES	50
ILOGP	0
IMAXFMPS	65536
IMIPHIST	1
IMPSSM	0
ININF	0
INODSEL	1
INOPAGE	0
INOSKIP	0
INVTIME	45
IORDPRI	1
IOVWRC	0
IPARAM	0
IPIVRLOG	0
IRJISPRN	0
IRLZSPRN	4
ISETALL	0
ITIME	0
ITWALL	0
IZTABSZ	24003

I-TYPE	VALUE
IBABSPRN	-13
IBESTNOD	136
IBNFSPRN	-13
IBRANCH	194
IBRNFREQ	0
ICLOG	0
IDMPFREQ	0
IENDNODE	8000
IFREQA	10000
IGPPRJ	0
IINCFMPS	5000
IIWGHT	0
ILOGMIP	1
ILOGSS	0
IMAXSPRN	65536
IMIPSOLN	3
INCAND	0
INNDJ	0
INONODES	2
INOSIDE	0
INOSMALL	0
IOPENEND	0
IOVWRBS	0
IPACKBRN	1
IPKNODES	1
IRERUNPT	0
IRLPSPRN	3
ISCLSPRN	4
ITCNT	885
ITRIES	0
IZTAB	1

K-TYPE	VALUE
KBRN	0
KFREQA	32
KINV	27
KIOER	0
KMAJER	0
KMINER	0
KMIS	29
KNFS	0
KSOLN	0
KTIME	0
KTWALL	0
KURS	0

FMPS FILE NAME	FMPS TYPE	FMPS MODE	EXEC EXTERNAL FILE NAME	EXEC INTERNAL FILE NAME	FILE DEVICE TYPE	FILE EQUIP. CODE	FILE GRAN TYPE	INITIAL GRANULE COUNT	MAXIMUM GRANULE COUNT	HIGHEST GRANULE ASSIGNED	HIGHEST TRACK WRITTEN
PREPOUT	FMPS	INTERNAL	MAC*PREPDEVI	PREPDEVI	DISC	036	TRK	0	1000	0	0
INVERSE	FMPS	INTERNAL	MAC*INVERSE	INVERSE	DISC	036	TRK	0	5000	2	2
UTIL1	FMPS	INTERNAL	MAC*UTIL1	UTIL1	DISC	036	TRK	0	5000	32	5
MATRIX	FMPS	INTERNAL	MAC*MATRIX	MATRIX	DISC	036	TRK	0	5000	34	5
UTIL2	FMPS	INTERNAL	MAC*UTIL2	UTIL2	DISC	036	TRK	0	5000	32	4

```
RUNID: KUMPN4   ACCT: CCUXX0001      PROJECT: MAC
    KUMPN4 MAX PAGES
    KUMPN4 FIN
TIME:     TOTAL: 00:06:39.521      CBSUPS:  393021937
          CPU:   00:01:42.593      I/O:  00:03:30.712
          CC/ER: 00:01:26.215      WAIT: 00:00:00.000
SUAS USED:  B  3467.77   SUAS REMAINING:  B     0.00
IMAGES  READ:   2193      PAGES:  184
START:    20:40:56 SEP 14,1984    FIN:  20:48:21 SEP 14,1984
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

นายกำพล เทิมประยูร เกิดเมื่อวันที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๔๙๙ ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี การศึกษาบัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๑ ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ ๑ ระดับ ๓ ที่โรงเรียนสระกะเทียมวิทยาคม จังหวัดนครปฐม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย