

บทที่ 12

BUILT-IN FUNCTIONS

บิลท์-อิน ฟังก์ชันเป็น subroutines ที่เกี่ยวกับการคำนวณ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ PL/I-80 library การอ้างถึงบิลท์-อิน ฟังก์ชัน ใช้เหมือนกับ การอ้างถึงฟังก์ชันที่โปรแกรมเมอร์เขียนเอง ยกเว้น ชื่อของบิลท์-อิน ฟังก์ชัน ไม่จำเป็นต้อง declared เพื่อเอามาใช้ ถ้าชื่อของบิลท์-อิน ฟังก์ชัน มีการ declare ใหม่ในโปรแกรม บิลท์-อิน ฟังก์ชัน จะไม่สามารถถูกเรียกภายในขอบเขตของการ declare บิลท์-อิน ฟังก์ชัน อาจเอาไปใช้ใน contained block ได้ โดยการ declare ใหม่ ด้วย attribute BUILTIN

บิลท์-อิน ฟังก์ชัน แบ่งออกเป็นหลายชนิด ตามลักษณะของการใช้ใน PL/I-80 ดังนี้

Arithmetic

Mathematic

String-handling

Conversion

Condition-handling

Miscellaneous

ในหัวข้อต่อไปนี้จะกำหนดรูปแบบ, พารามิเตอร์ attributes, วัตถุประสงค์ และอธิบายคุณสมบัติของบิลท์-อิน ฟังก์ชัน แต่ละตัว สำหรับรายชื่อที่สมบูรณ์ของบิลท์-อิน ฟังก์ชันทั้งหมด ให้ดูในหนังสือ "PL/I-80 Command Summary"

12.1 Arithmetic functions

12.1.1 ABS

รูปแบบ : ABS(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า ค่าสัมบูรณ์ ของ X (returns the absolute value of X)

อัลกอริทึม : if $X \geq 0$, then return X
 otherwise return $-X$

ชนิดของผลลัพธ์ : เหมือนกับ x

12.1.2 CEIL

รูปแบบ : $\text{CEIL}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า เลขจำนวนเต็มเล็กที่สุด ที่มากกว่าหรือเท่ากับ X

อัลกอริทึม : $-\text{FLOOR}(-X)$

ชนิดของผลลัพธ์ : ค่าเลขจำนวนเต็ม ซึ่งมีชนิดเหมือนกับ X

12.1.3 DIVIDE

รูปแบบ : $\text{DIVIDE}(X, Y, P)$ หรือ $\text{DIVIDE}(X, Y, P, Q)$

พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น arithmetic expressions

ผลลัพธ์ : ส่งผลหาร (quotient) ของ X หารด้วย Y ด้วย precision ผลลัพธ์เป็น P และ scale factor คือ Q เมื่อ P และ Q เป็นค่าคงที่ ถ้าไม่กำหนด Q เครื่องจะถือว่า มีค่าเป็นศูนย์ ถ้า X และ Y เป็น FIXED BINARY ต้องไม่มี Q หรือ Q มีค่าเท่ากับศูนย์

ชนิดของผลลัพธ์ : common arithmetic type ของ X และ Y

12.1.4 FLOOR

รูปแบบ : $\text{FLOOR}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ค่าตัวเลขจำนวนเต็มสูงสุด ซึ่งน้อยกว่าหรือเท่ากับ x

ชนิดของผลลัพธ์ : ค่าเลขจำนวนเต็มซึ่งมีชนิดเหมือนกับ X

12.1.5 MAX

รูปแบบ : $\text{MAX}(X, Y)$

พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น arithmetic expressions

ผลลัพธ์ : ส่งค่ามากกว่า

อัลกอริทึม : if $X > Y$ then return X

otherwise return Y

ชนิดของผลลัพธ์ : common arithmetic type ของ X และ Y

12.1.6 MIN

รูปแบบ : MIN(X, Y)

พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น arithmetic expressions

ผลลัพธ์ : ส่งค่าน้อยกว่า

อัลกอริทึม : if $X \leq Y$ then return X

otherwise return Y

ชนิดของผลลัพธ์ : common arithmetic type ของ X และ Y

12.1.7 MOD

รูปแบบ : MOD(X, Y)

พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น arithmetic expressions

ผลลัพธ์ : ส่งค่า $X \bmod Y$

อัลกอริทึม : if $Y = 0$ then return X

otherwise return $X - \text{ABS}(Y) * \text{FLOOR}(X / \text{ABS}(Y))$

ชนิดของผลลัพธ์ : ผลลัพธ์ คือค่าที่มี common arithmetic type ของ X

และ Y

ตัวอย่าง

MOD(7,3) return 1

MOD(-7,3) return 2

MOD(7,-3) return 1

MOD(-7,-3) return 2

หมายเหตุ จำไว้ว่า ถ้า $Y \neq 0$, $\text{MOD}(X,Y)$ จะส่งค่า non-negative
น้อยกว่า $\text{ABS}(Y)$ เสมอ

12.1.8 ROUND

รูปแบบ : $\text{ROUND}(X,K)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

K เป็น a signed integer constant

ผลลัพธ์ : ส่งค่า X ปัดเศษ K หลัก ทางขวามือของจุดทศนิยม

ถ้า $K \geq 0$ หรือ $-K$ ทางซ้ายมือของจุดทศนิยมถ้า $K < 0$

อัลกอริทึม : ส่งค่า $\text{SIGN}(X) * \text{FLOOR}(\text{ABS}(X) * B^{**N}) + 0.5) / B^{**N}$

เมื่อ $B=2$ ถ้า X เป็นเลขฐานสอง

$B=10$ ถ้า X เป็นเลขฐานสิบ

และ $N=K$ ถ้า X เป็น FIXED

else $N=K-E$ ถ้า X เป็น FLOAT และ E เป็น exponent
ของ X

ชนิดของผลลัพธ์ : เหมือนกับ X

ตัวอย่าง

$\text{ROUND}(12345.24689,3)$ returns 12345.24700

$\text{ROUND}(34567.12345,-3)$ returns 35000.00000

12.1.9 SIGN

รูปแบบ : $\text{SIGN}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า -1, 0 หรือ 1 เพื่อบอกเครื่องหมายของ x

อัลกอริทึม : if $X < 0$ then return -1

if $X = 0$ then return 0

if $X > 0$ then return +1

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.1.10 TRUNC

รูปแบบ : TRUNC(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่าส่วนที่เป็นเลขจำนวนเต็มของ x

อัลกอริทึม : if X < 0 then return (CEIL(X))

if X \geq 0 then return (FLOOR(X))

ชนิดของผลลัพธ์ : a signed integer value ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับ X

ตัวอย่าง

TRUNC(52.146) returns 52

TRUNC(-51.146) returns -52

12.2 Mathematical Functions

ฟังก์ชันเหล่านี้ มีอยู่ใน PL/I-80 library ซึ่งประกอบด้วย ส่วนใหญ่จะเป็น trigonometric functions และ inverses ของมัน, ฐาน e (หรือ natural), ฐาน 2 และฐาน 10 (หรือ common) logarithm functions, the natural exponent function, hyperbolic sin และ cos functions และสุดท้ายคือ sqrt root function แต่ละฟังก์ชัน นิยาม สำหรับ a single FLOAT BINARY argument (arguments ชนิดอื่น ๆ ก็ใช้ได้ แต่เครื่องจะเปลี่ยนรูป อัตโนมัติ ให้เป็น ชนิด float binary) และส่งค่าผลลัพธ์ เป็น a FLOAT BINARY

ฟังก์ชัน subroutines ทั้งหมด ยกเว้น SQRT based on algorithms ซึ่งใช้ Chebyshev polynomial approximations ฟังก์ชัน subroutine SQRT based on NEWTON'S method ปกติ scale ของอัลกอริทึมเหล่านี้ กำหนดค่า argument ให้อยู่ในช่วงจำกัด ($-1 \leq X \leq 1$) แล้วประเมินผล Chebyshev approximation โดยการใช้ appropriate recurrence relation แหล่งของความผิดพลาด (error) ที่มากที่สุด

ซึ่งอาจเกิดขึ้น โดยการใช้ routines เหล่านี้ เป็นผลจากการตัดเลข significant ระหว่าง scaling process ยกเว้น subroutines ที่มีความถูกต้องเฉลี่ย ของ 7.5 significant decimal digits

หมายเหตุ สำหรับฟังก์ชันคณิตศาสตร์ทั้งหมด พารามิเตอร์ X สมมติให้เป็น arithmetic expression ซึ่งจะถูกละเปลี่ยนรูปให้เป็น FLOAT BINARY และชนิดของผลลัพธ์ เป็น FLOAT BINARY ด้วย

12.2.1 ACOS

รูปแบบ : $\text{ACOS}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $-1 \leq x \leq 1$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า arc cosine ของ X นั่นคือ $\text{ACOS}(X)$ เป็นมุมมีหน่วยเป็นเรเดียน (radian) ซึ่ง cosine คือ X ที่ทำให้ $0 \leq \text{ACOS}(X) \leq \text{PI}$

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : $\text{ACOS}(X)$ เท่ากับ $\text{PI}/2 - \text{ASIN}(X)$

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า x ไม่ได้อยู่ในช่วง $-1 \leq x \leq 1$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.2 ASIN

รูปแบบ : $\text{ASIN}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $-1 \leq x \leq 1$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า arc sine ของ X นั่นคือ $\text{ASIN}(X)$ เป็นมุมมีหน่วยเป็นเรเดียน ซึ่ง sine คือ X ที่ทำให้

$$-\text{PI}/2 \leq \text{ASIN}(X) \leq \text{PI}/2$$

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า x ไม่ได้อยู่ในช่วง $-1 \leq x \leq 1$ จะเกิดเงื่อนไข
ERROR ขึ้น

12.2.3 ATAN

รูปแบบ : ATAN(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า arc tangent ของ X นั่นคือ ATAN(X) เป็นมุมมีหน่วย
เป็นเรเดียน ซึ่ง tangent คือ X ที่ทำให้

$$-PI/2 \leq ATAN(X) \leq PI/2$$

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

12.2.4 ATAND

รูปแบบ : ATAND(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น any arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า arc tangent ของ X มีหน่วยเป็นองศา (degrees)
นั่นคือ มุมมีหน่วยเป็นองศา tangent คือ X ที่ทำให้

$$-90 \leq ATAND(X) \leq 90$$

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : ATAND(X) เท่ากับ $180/PI * ATAN(X)$

12.2.5 COS

รูปแบบ : COS(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า cosine ของ X มีหน่วยเป็นเรเดียน

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

12.2.6 COSD

- รูปแบบ : $\text{COSD}(X)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression
- ผลลัพธ์ : ส่งค่า cosine ของ X , X มีหน่วยเป็นองศา
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : $\text{COSD}(X)$ เท่ากับ $\text{COX}(X*\text{PI}/180)$

12.2.7 COSH

- รูปแบบ : $\text{COSH}(X)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression
- ผลลัพธ์ : ส่งค่า hyperbolic cosine ของ X
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : $\text{COSH}(X)$ เท่ากับ $(\text{EXP}(X)+\text{EXP}(-X))/2$

12.2.8 EXP

- รูปแบบ : $\text{EXP}(X)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression
- ผลลัพธ์ : ส่งค่าของ e ยกกำลัง X เมื่อ e เป็นฐานของ natural logarithm
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

12.2.9 LOG

- รูปแบบ : $\text{LOG}(X)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $x > 0$
- ผลลัพธ์ : ส่งค่า natural logarithm ของ X
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $X \leq 0$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.10 LOG2

รูปแบบ : LOG2(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $X > 0$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า logarithm ของ X ฐาน 2

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : LOG2(X) เท่ากับ LOG(X)/LOG(2)

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $X \leq 0$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.11 LOG10

รูปแบบ : LOG10(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $X > 0$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า logarithm ของ X ฐาน 10

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : LOG10(X) เท่ากับ LOG(X)/LOG(10)

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $X < 0$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.12 SIN

รูปแบบ : SIN(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า sine ของ X, X มีหน่วยเป็นเรเดียน

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : Chebyshev polynomial approximation

12.2.13 SIND

รูปแบบ : SIND(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า sine ของ X มีหน่วยเป็นองศา

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : $\text{SIND}(X)$ เท่ากับ $\text{SIN}(X*\text{PI}/180)$

12.2.14 SINH

รูปแบบ : $\text{SINH}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า hyperbolic sine ของ X

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : $\text{SINH}(X)$ เท่ากับ $(\text{EXP}(X)-\text{EXP}(-X))/2$

12.2.15 SQRT

รูปแบบ : $\text{SQRT}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression, $X \geq 0$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า square root ของ X

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : Newton's method

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $X < 0$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.16 TAN

รูปแบบ : $\text{TAN}(X)$

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า tangent ของ X, X มีหน่วยเป็นเรเดียน

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

อัลกอริทึม : ถ้า $\text{COS}(X) = 0$ จะเกิดเงื่อนไข ERROR ถ้าเป็นอย่างอื่น

$$\text{TAN}(X) = \text{SIN}(X)/\text{COS}(X)$$

เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $\text{COS}(X)$ เท่ากับ 0 จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.17 TAND

รูปแบบ : $\text{TAND}(X)$

- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression
- ผลลัพธ์ : ส่งค่า tangent ของ X, X มีหน่วยเป็นองศา
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : $TAND(X)$ เท่ากับ $TAN(X*PI/180)$
- เงื่อนไขผิดพลาด : ถ้า $\cos(X*PI/180)$ เท่ากับ 0 จะเกิดเงื่อนไข ERROR ขึ้น

12.2.18 TANH

- รูปแบบ : $TANH(X)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression
- ผลลัพธ์ : ส่งค่า hyperbolic tangent ของ X
- ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY
- อัลกอริทึม : $TANH(X)$ เท่ากับ $(EXP(X)-EXP(-X))/(EXP(X)+EXP(-X))$

12.3 String Functions

12.3.1 BOOL

- รูปแบบ : $BOOL(X, Y, Z)$
- พารามิเตอร์ : X เป็น a bit expression
- Y เป็น a bit expression
- Z เป็น a bit string constant ความยาว 4 บิต
- ผลลัพธ์ : ส่ง บลูตึน ฟังก์ชันบน X และ Y ซึ่งกำหนดโดย bit string constant Z ดังนี้
- ให้ Z1, Z2, Z3, Z4 เป็น ค่าบิต ใน z อ่านจากซ้ายไปขวา แล้วค่าบิต A, 'B และ four-bit string Z คำนวณ บลูตึน ฟังก์ชัน $BOOL(A, B, Z)$:

A	B	BOOL(A,B,Z)
0	0	Z1
0	1	Z2
1	0	Z3
1	1	Z4

เมื่อ induce ให้เป็นฟังก์ชัน $BOOL(X,Y)$ บน bit string X, Y ดังนี้ ถ้า X, Y มีความยาวไม่เท่ากันแล้ว string ที่สั้นกว่า เครื่องจะเติมเลข 0 ให้ทางขวามือจนกระทั่ง ทั้งสองชุดมีความยาวเท่ากัน $BOOL(X,Y,Z)$ ถูก นิยาม ให้เป็น bit string ซึ่งบิตที่ N ได้จากตารางข้างบน โดย ให้ A เป็น บิตที่ N ของ X และ B เป็น บิตที่ N ของ Y

ชนิดของผลลัพธ์ : BIT(n) เมื่อ n เท่ากับ $MAX(LENGTH(X), LENGTH(Y))$

ตัวอย่าง

$BOOL('0011'B, '0101'B, '1001'B)$ returns '1001'B

$BOOL('01011'B, '11', '1001')$ returns '01100'

12.3.2 COLLATE

รูปแบบ : $COLLATE()$

พารามิเตอร์ : ไม่มี

ผลลัพธ์ : ส่งค่า a character string ความยาวเท่ากับ 128 ซึ่งประกอบด้วย set ของตัวอักษร ใน ASCII character set เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก (ให้ดู ASCII character set ในภาคผนวก A)

ชนิดของผลลัพธ์ : CHARACTER(128)

12.3.3 INDEX

- รูปแบบ : INDEX(X, Y)
- พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น string expression ที่เป็นชนิดเดียวกัน
อาจจะเป็น bit string หรือ character string ก็ได้
- ผลลัพธ์ : ส่งค่าเลขจำนวนเต็ม 1 ค่า ซึ่งบอกตำแหน่งของ การเกิดซ้ำ
มือสุดของ string Y ใน string X ถ้า X หรือ Y เป็น
null หรือถ้า ไม่มี Y ใน X ค่าที่ส่งกลับจะเป็น 0
- ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.3.4 LENGTH

- รูปแบบ : LENGTH(X)
- พารามิเตอร์ : X เป็น a string expression อาจจะเป็น bit string
หรือ character string ก็ได้
- ผลลัพธ์ : ส่งจำนวนตัวอักษร หรือจำนวนบิต ใน string X ถ้า X
มี attribute VARYING, LENGTH(X) จะส่งค่า ความยาว
ปัจจุบันของ x
- ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.3.5 SUBSTR

- รูปแบบ : SUBSTR(X, I[, J])
- พารามิเตอร์ : X เป็น a string อาจจะเป็น bit string หรือ
character string ก็ได้
- I เป็นค่า FIXED BINARY
- J เป็นค่า FIXED BINARY
- ผลลัพธ์ : ส่ง a string ซึ่งเป็นก๊อปปี้ของ string X เริ่มตั้งแต่
อิลิเมนต์ที่ I และต้องการความยาว J ถ้าไม่กำหนดค่า J
เครื่องจะถือว่าเท่ากับ LENGTH(X)-I+1

- ชนิดของผลลัพธ์ : เหมือนกับ X
- เงื่อนไขผิดพลาด : ไม่มี, ถ้าพารามิเตอร์อยู่นอกช่วงขอบเขต ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น unpredictable

12.3.6 TRANSLATE

รูปแบบ : TRANSLATE(X,Y[,Z])

- พารามิเตอร์ : X เป็น a character expression
 Y เป็น a character expression
 Z เป็น a character expression

ผลลัพธ์ : ถ้าไม่มี Z เครื่องจะถือว่าเป็น COLLATE() ถ้า Y สั้นกว่า Z เครื่องจะเติม blanks ให้ทางขวามือจนกระทั่ง มันยาวเท่ากับ ความยาว Z จากนั้น ตัวอักขระใด ๆ ก็ตามใน Z ที่อยู่ ใน string X จะถูกแทนที่ด้วย ตัวอักขระใน Y ที่สัมพันธ์กับตัวอักขระ ใน Z

- ชนิดของผลลัพธ์ : ชนิดเดียวกับ X

ตัวอย่าง

TRANSLATE ('BDA', '1234', 'ABC') returns '2D1'

12.3.7 VERIFY

รูปแบบ : VERIFY(X,Y)

- พารามิเตอร์ : X เป็น a character expression
 Y เป็น a character expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่าเลขจำนวนเต็ม 0 ถ้า ตัวอักขระทุกตัวใน x มีอยู่ใน Y ถ้าเป็นอย่างอื่น ส่งเลขจำนวนเต็ม ซึ่งบอกตำแหน่งตัวอักขระ ข้ามเมื่อสุดของ X ที่ไม่มีใน Y

- ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

ตัวอย่าง

VERIFY('ABCDE7','7ABDE7') returns 3

VERIFY('ABC123','1A2B3C4D') returns 0

VERIFY('', 'A') returns 0

VERIFY('A', '') returns 1

12.4 Conversion functions

ฟังก์ชันเหล่านี้ ใช้สำหรับเปลี่ยนรูปข้อมูล (data item) ชนิดหนึ่ง ให้เป็น ข้อมูลอีกชนิดหนึ่ง เป็นการใช้อาศัยใน (internally) สำหรับการเปลี่ยนรูปชนิดข้อมูล อัดโนเมติก

12.4.1 ASCII

รูปแบบ : ASCII(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น a FIXED BINARY expression

ผลลัพธ์ : ส่งตัวอักขระ 1 ตัว ซึ่งตำแหน่ง ในลำดับของ ASCII collate
 สอดคล้องกับ x (สำหรับรหัส ASCII ให้ดูในภาคผนวก A)

ชนิดของผลลัพธ์ : CHARACTER(1)

อัลกอริทึม : ASCII(X) เท่ากับ SUBSTR(COLLATE(), MOD(X, 128)+1, 1)

หมายเหตุ : ASCII(X) เป็น inverse function ของ RANK(X)

12.4.2 BINARY

รูปแบบ : BINARY(X[,P])

พารามิเตอร์ : x เป็น an arithmetic expression, หรือ string
 expression ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูปให้เป็นค่า arithmetic ได้
 ถ้า x เป็น DECIMAL ที่มี non-zero scale factor
 ต้องกำหนดค่า P ให้ เมื่อ P เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม หมายถึง
 precision ของผลลัพธ์

ผลลัพธ์ : ส่งค่า a BINARY arithmetic ซึ่งเท่ากับค่า X

ชนิดของผลลัพธ์ : ถ้า X เป็น FLOAT BINARY, ผลลัพธ์จะเป็น FLOAT BINARY

กรณีอื่น ๆ ผลลัพธ์จะเป็น FIXED BINARY

12.4.3 BIT

รูปแบบ : BIT(S[,L])

พารามิเตอร์ : S เป็น an arithmetic expression หรือ string expression

L เป็น a positive FIXED BINARY expression

ผลลัพธ์ : เปลี่ยนรูป S ให้เป็น bit string ความยาวเท่ากับ L เมื่อกำหนดค่า L; ถ้าเป็นกรณีอื่น ๆ เปลี่ยนรูป S ให้เป็น bit string ความยาว คำนวณ โดย กฎการเปลี่ยนรูปใน บทที่ 7

ชนิดของผลลัพธ์ : BIT

12.4.4 CHARACTER

รูปแบบ : CHARACTER (S[,L])

พารามิเตอร์ : S เป็น an arithmetic expression หรือ string expression

L เป็น a positive FIXED BINARY expression

ผลลัพธ์ : S จะถูกเปลี่ยนรูปให้เป็น character string ความยาว L เมื่อ L เป็นค่าที่กำหนดให้ กรณีอื่น ๆ s จะถูกเปลี่ยนรูป ให้เป็น character string ความยาวคำนวณจาก กฎการเปลี่ยนรูป ในบทที่ 7

ชนิดของผลลัพธ์ : CHARACTER

12.4.5 DECIMAL

รูปแบบ : DECIMAL (X[,P[,K]])

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression หรือ string expression ซึ่งอาจจะถูกเปลี่ยนรูป ให้เป็นค่า arithmetic

ได้

P เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม, $1 \leq P \leq 15$

K เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม, $0 \leq K \leq P$

ผลลัพธ์ : เปลี่ยนรูป X ให้เป็นค่า DECIMAL, P และ K อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามี หมายถึง precision และ scale factor ตามลำดับ ถ้ามีเฉพาะ P อย่างเดียว เครื่องจะถือว่า K มีค่าเป็น 0 ถ้าไม่มีทั้ง P และ K precision และ scale factor ของผลลัพธ์ คำนวณ โดยกฎการเปลี่ยนรูป ในบทที่ 7

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED DECIMAL

12.4.6 DIVIDE

รูปแบบ : DIVIDE (X,Y,P[,Q])

พารามิเตอร์ : X และ Y เป็น arithmetic expressions

P, Q เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม, $0 \leq Q \leq P$

ผลลัพธ์ : ส่งค่า X หารด้วย Y มี precision เป็น P scale เท่ากับ Q, Q อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้
ถ้าไม่กำหนดค่า Q แล้ว X และ Y ต้องเป็น FIXED BINARY
หึ่งคู่

ชนิดของผลลัพธ์ : common type ของ X และ Y

12.4.7 FIXED

รูปแบบ : FIXED (X[,P[,K]])

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression Gil strig expression ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูป ให้เป็นค่า arithmetic ได้

P เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม

K เป็นค่าคงที่จำนวนเต็ม

ผลลัพธ์ : เปลี่ยนรูป X ให้เป็นค่า FIXED arithmetic
 P และ K อาจจะไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามี หมายถึง precision และ
 scale factor ของผลลัพธ์ตามลำดับ
 ถ้ามีเฉพาะ P อย่างเดียว เครื่องจะถือว่า K มีค่าเป็น 0
 ถ้าไม่มีทั้ง P และ K precision และ scale factor
 ของผลลัพธ์ คำนวณ โดยกฎการเปลี่ยนรูป บทที่ 7

ชนิดของผลลัพธ์ : ถ้า X เป็น FIXED DECIMAL หรือ CHARACTER ผลลัพธ์จะเป็น
 FIXED DECIMAL ในกรณีอื่น ๆ ผลลัพธ์จะเป็น FIXED BINARY

12.4.8 FLOAT

รูปแบบ : FLOAT (X[,P])

พารามิเตอร์ : X เป็น an arithmetic expression หรือ string
 expression ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูปให้เป็นค่า arithmetic
 ได้ P เป็นค่าคงที่จำนวนเต็มบวก (positive integer
 constant) อาจจะไม่มีก็ได้

ผลลัพธ์ : เปลี่ยนรูป X ให้เป็นค่า FLOAT P อาจจะไม่มีก็ได้ ถ้ากำหนด
 ค่า P หมายถึง precision ของผลลัพธ์ ถ้าไม่กำหนดค่า P
 precision คำนวณ โดยกฎการเปลี่ยนรูป ในบทที่ 7

ชนิดของผลลัพธ์ : FLOAT BINARY

12.4.9 RANK

รูปแบบ : RANK(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น a character value ความยาวเท่ากับหนึ่ง

ผลลัพธ์ : ส่ง integer representation ของ ASCII charac-
 ter ในคู่ภาคผนวก A

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

อัลกอริทึม : RANK(X) เท่ากับ INDEX(COLLATE(),X)-1

12.4.10 UNSPEC

- รูปแบบ : UNSPEC(X)
- พารามิเตอร์ : X เป็น a reference ไปยัง a data item ซึ่ง internal representation ในหน่วยความจำเท่ากับ 16 บิต หรือน้อยกว่า
- ผลลัพธ์ : ส่ง มูลค่า (contents) ของ address referenced โดย X
- ชนิดของผลลัพธ์ : a bit string ความยาวเท่ากับ ความยาวของ data item associated กับ X

12.5 Condition Functions

ฟังก์ชันเหล่านี้ ทำให้ผู้ใช้ PL/I-80 สามารถตรวจสอบ เหตุของการขัดจังหวะ โดย enabled conditions ฟังก์ชันเหล่านี้ไม่มีพารามิเตอร์ และจะ return ค่าเฉพาะเมื่อ execute ใน an ON-unit นั่นคือเหมือนกับเป็นผลลัพธ์ของการขัดจังหวะที่เกิดจาก เงื่อนไขใด เงื่อนไขหนึ่ง ซึ่ง ฟังก์ชัน อาจถูกเอาไปใช้ หรือมีการให้สัญญาณ ว่าเกิดเงื่อนไข

12.5.1 ONCODE

- รูปแบบ : ONCODE()
- ผลลัพธ์ : ค่าที่ส่งกลับเป็นจำนวนของความผิดพลาดของ the most recent PL/I-80 runtime error ซึ่ง ให้สัญญาณเงื่อนไข ERROR ข้อความผิดพลาด และจำนวนความผิดพลาดที่ส่งกลับปรากฏอยู่ใน ภาคผนวก F
- ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.5.2 ONFILE

- รูปแบบ : ONFILE()
- ผลลัพธ์ : ค่าที่ส่งกลับเป็น ชื่อแฟ้มข้อมูล ซึ่งเงื่อนไข ENDFILE หรือ ENDPAGE อันล่าสุด ถูกให้สัญญาณ
- ชนิดของผลลัพธ์ : CHARACTER

12.5.3 ONKEY

รูปแบบ : ONKEY()

ผลลัพธ์ : ค่าที่ส่งกลับเป็น character string ซึ่งให้ค่าของคีย์ สำหรับ
เรคคอร์ด ซึ่งทำให้เกิด an input/output หรือเกิดเงื่อนไข
การเปลี่ยนรูปขึ้น

12.6 Miscellaneous Functions12.6.1 ADDR

รูปแบบ : ADDR(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น a reference to a variable whose storage
is connected

ผลลัพธ์ : ส่งค่าพอยน์เตอร์ (pointer) ซึ่งบอกตำแหน่งของตัวแปร X
ซึ่งได้มีการจัดสรรเนื้อที่ให้

ชนิดของผลลัพธ์ : POINTER

12.6.2 DIMENSION

รูปแบบ : DIMENSION (X,N)

พารามิเตอร์ : X เป็น an array variable
N เป็น a positive integer

ผลลัพธ์ : ส่งค่า a positive integer หมายถึง extent ของ
มิติ N ของ อะเรย์ข้างต้นโดย X

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.6.3 HBOUND

รูปแบบ : HBOUND(X,N)

พารามิเตอร์ : X เป็น an array variable
N เป็น a positive integer expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่า ขอบเขตบน (upper bound) ของมิติที่ N ของตัวแปร
อะเรย์ X

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.6.4 LBOUND

รูปแบบ : LBOUND(X,N)

พารามิเตอร์ : X เป็น an array variable

N เป็น a positive integer expression

ผลลัพธ์ : ส่งค่าขอบเขตล่าง (lower bound) ของมิติที่ N ของอะเรย์
หรือเข้าถึงโดย x

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.6.5 LINENO

รูปแบบ : LINENO(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น a file value

ผลลัพธ์ : ส่งค่า linenumber ของ file control block อ้างถึง
โดย x

และ file control block นี้ ต้องมี attribute PRINT

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY

12.6.6 NULL

รูปแบบ : NULL

ผลลัพธ์ : ส่ง a null pointer value นั่นคือ a pointer which
points to no location

ชนิดของผลลัพธ์ : POINTER

12.6.7 PAGENO

รูปแบบ : PAGENO(X)

พารามิเตอร์ : X เป็น a file value

ผลลัพธ์ : ส่งค่า pagenumber ของ file control block ซึ่งอ้างถึง
โดย X และ file control block ต้องมี attribute PRINT

ชนิดของผลลัพธ์ : FIXED BINARY