

# Systemfunktionen für Verarbeitungsschleifen

Dieses Kapitel erläutert die Natural-Systemfunktionen, die im Zusammenhang mit einer Programmschleife verwendet werden können.

Folgende Themen werden behandelt:

- Systemfunktionen für Verarbeitungsschleifen benutzen
  - AVER(r)(field)
  - COUNT(r)(field)
  - MAX(r)(field)
  - MIN(r)(field)
  - NAVER(r)(field)
  - NCOUNT(r)(field)
  - NMIN(r)(field)
  - OLD(r)(field)
  - SUM(r)(field)
  - TOTAL(r)(field)
  - Beispiele
- 

## Systemfunktionen für Verarbeitungsschleifen benutzen

Folgende Themen werden behandelt:

- Spezifikation/Auswertung
- Systemfunktionen im SORT GIVE-Statement
- Arithmetischer Überlauf bei AVER, NAVER, SUM oder TOTAL
- Statement-Referenzierung (r)

### Spezifikation/Auswertung

Natural-Systemfunktionen können angegeben werden in

- zuweisenden und arithmetischen Statements:
  - MOVE

- ASSIGN
- COMPUTE
- ADD
- SUBTRACT
- MULTIPLY
- DIVIDE
- in Eingabe-Ausgabe-Statements:
  - DISPLAY
  - PRINT
  - WRITE

die in einem der folgenden Statement-Blöcke stehen:

- AT BREAK
- AT END OF DATA
- AT END OF PAGE

d.h. für alle Verarbeitungsschleifen in den Statements FIND, READ, HISTOGRAM, SORT oder READ WORK FILE.

Wenn eine Systemfunktion in einem AT END OF PAGE-Statement verwendet wird, muss das betreffende DISPLAY-Statement eine GIVE SYSTEM FUNCTIONS-Klausel enthalten.

Datensätze, die aufgrund einer WHERE-Klausel zurückgewiesen werden, werden von einer Systemfunktion nicht ausgewertet.

Wenn mittels Systemfunktionen Datenbankfelder ausgewertet werden, die aus FIND-, READ-, HISTOGRAM- oder SORT-Schleifen stammen, die auf verschiedenen Ebenen liegen, werden die Feldwerte jeweils entsprechend ihrer Position in der Verarbeitungsschleifen-Hierarchie verarbeitet. Werte einer äußeren Schleife werden zum Beispiel nur dann verarbeitet, wenn für diese Schleife neue Datenwerte erhalten werden.

Wird eine Benutzervariable vor der ersten Verarbeitungsschleife definiert, wird sie für Systemfunktionen in der Schleife ausgewertet, in der das AT BREAK-, AT END OF DATA- oder AT END OF PAGE-Statement steht; wird eine Benutzervariable innerhalb einer Schleife definiert, wird sie in der gleichen Weise wie ein Datenbankfeld in der derselben Schleife behandelt.

Bei dem selektiven Einsatz von Systemfunktionen zur Auswertung von Benutzervariablen empfiehlt es sich, eine bestimmte Verarbeitungsschleife zu referenzieren (mittels Statement-Label oder Sourcecode-Zeilenummer), um genau festzulegen, in welcher Schleife der Wert der Benutzervariablen ausgewertet werden soll.

## Systemfunktionen im SORT GIVE-Statement

Eine Systemfunktion kann auch referenziert werden, nachdem sie in der GIVE-Klausel eines SORT-Statements ausgewertet wurde.

In diesem Fall muss dem Namen der Systemfunktion bei der Referenzierung ein Stern (\*) vorangestellt werden.

## Arithmetischer Überlauf bei AVER, NAVER, SUM oder TOTAL

Ein Feld, das Sie mit den Systemfunktionen AVER, NAVER, SUM oder TOTAL verwenden, muss lang genug sein (standardmäßig oder vom Benutzer definiert), um die Summe der Feldwerte aufzunehmen. Falls der addierte Wert die Länge des Feldes überschreitet, erhalten Sie eine Fehlermeldung.

Normalerweise hat die Systemfunktion dieselbe Länge wie das angegebene Feld; ist diese Länge nicht ausreichend, dann verwenden Sie den Parameter NL des SORT GIVE-Statements, um die Ausgabelänge zu vergrößern:

```
SUM(field)(NL=nn)
```

Dadurch vergrößert sich nicht nur die Ausgabelänge, sondern auch die interne Länge des Feldes.

## Statement-Referenzierung (*r*)

Statement-Referenzierung kann auch auf bei Systemfunktionen angewendet werden. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie dem Unterabschnitt *Datenbankfelder mit der (r)-Notation referenzieren - Notation (r)* im Abschnitt *Benutzervariablen im Natural Leitfadens zur Programmierung*.

Durch Verwendung eines Statement-Labels oder Angabe der Sourcecode-Zeilenummer (*r*) können Sie bestimmen, in welcher Verarbeitungsschleife die jeweilige Systemfunktion für das betreffende Feld ausgewertet werden soll.

## AVER(*r*)(*field*)

Format/Länge: Wie Feld.

Ausnahme: bei einem Feld mit Format N hat AVER(*field*) Format P (mit derselben Länge wie das Feld).

Diese Systemfunktion enthält den Durchschnittswert (Average) aller Werte des angegebenen Feldes. AVER wird aktualisiert, wenn die Bedingung, unter der AVER angefordert wurde, erfüllt ist.

## COUNT(*r*)(*field*)

Format/Länge:

P7

Diese Systemfunktion zählt die Durchläufe einer Verarbeitungsschleife. Der Wert von COUNT erhöht sich jedesmal um 1, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich COUNT befindet, durchlaufen wird, und zwar unabhängig vom Wert des mit COUNT angegebenen Feldes.

## MAX(r)(field)

Format/Länge:

Wie Feld.

Diese Systemfunktion enthält den größten Wert des angegebenen Feldes. MAX wird (falls erforderlich) jedesmal aktualisiert, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich MAX befindet, ausgeführt wird.

## MIN(r)(field)

Format/Länge:

Wie Feld.

Diese Systemfunktion enthält den kleinsten Wert des angegebenen Feldes. MIN wird (falls erforderlich) jedesmal aktualisiert, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich MIN befindet, ausgeführt wird.

## NAVER(r)(field)

Format/Länge: Wie Feld.

Ausnahme: bei einem Feld mit Format N hat NAVER(*field*) Format P (mit derselben Länge wie das Feld).

Diese Systemfunktion enthält den Durchschnittswert (Average) aller Werte des angegebenen Feldes, wobei Nullwerte nicht berücksichtigt werden. NAVER wird aktualisiert, wenn die Bedingung, unter der NAVER angefordert wurde, erfüllt ist.

## NCOUNT(r)(field)

Format/Länge:

P7

Diese Systemfunktion zählt die Durchläufe einer Verarbeitungsschleife. Der Wert von NCOUNT erhöht sich jedesmal um 1, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich NCOUNT befindet, durchlaufen wird, wobei Durchläufe, bei denen der Wert des angegebenen Feldes Null ist, nicht mitgezählt werden.

Ob das Ergebnis von NCOUNT ein Array oder ein Skalarwert ist, hängt vom Argument (*field*) ab. Die Anzahl der resultierenden Ausprägungen ist dieselbe wie bei Feld.

## NMIN(r)(field)

Format/Länge:

Wie Feld.

Diese Systemfunktion enthält den kleinsten Wert des angegebenen Feldes, wobei Nullwerte nicht berücksichtigt werden. NMIN wird (falls erforderlich) jedesmal aktualisiert, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich NMIN befindet, ausgeführt wird.

## OLD(r)(field)

Format/Länge:

Wie Feld.

Diese Systemfunktion enthält den "alten" Wert des angegebenen Feldes, d.h. den Wert, den das Feld vor einem in einer AT BREAK-Bedingung spezifizierten Gruppenwechsel (Wechsel des Feldwertes) bzw. vor einer Seitenende- oder Datenende-Bedingung (END OF PAGE, END OF DATA) hatte.

## SUM(r)(field)

Format/Länge: Wie Feld.

Ausnahme: bei einem Feld mit Format N hat `SUM(field)` Format P (mit derselben Länge wie das Feld).

Diese Systemfunktion enthält die Summe aller Werte des angegebenen Feldes. SUM wird jedesmal aktualisiert, wenn die Verarbeitungsschleife, in der sich SUM befindet, ausgeführt wird. SUM wird nach jedem AT BREAK-Gruppenwechsel wieder auf Null gesetzt, addiert also nur Werte zwischen zwei Gruppenwechseln.

## TOTAL(r)(field)

Format/Länge: Wie Feld.

Ausnahme: bei einem Feld mit Format N hat `TOTAL(field)` Format P (mit derselben Länge wie das Feld).

Diese Systemfunktion enthält die Gesamtsumme aller Werte des angegebenen Feldes in allen offenen Verarbeitungsschleifen, in denen TOTAL vorkommt.

## Beispiele

- Beispiel 1 – AT BREAK-Statement mit Natural-Systemfunktionen OLD, MIN, AVER, MAX, SUM, COUNT
- Beispiel 2 – AT BREAK-Statement mit Natural-Systemfunktion AVER
- Beispiel 3 – AT END OF DATA-Statement mit Systemfunktionen MAX, MIN, AVER
- Beispiel 4 – AT END OF PAGE-Statement mit Systemfunktion AVER

### Beispiel 1 – AT BREAK-Statement mit Natural-Systemfunktionen OLD, MIN, AVER, MAX, SUM, COUNT

```
** Example 'ATBEX3': AT BREAK (with Natural system functions)
*****
DEFINE DATA LOCAL
1 EMPLOY-VIEW VIEW OF EMPLOYEES
2 NAME
```



```

*
LIMIT 4
EMPL. READ EMPLOY-VIEW BY CITY STARTING FROM 'ALBU'
  COMPUTE #INC-SALARY = SALARY (1) + SALARY (2)
  DISPLAY NAME CITY SALARY (1:2) 'CUMULATIVE' #INC-SALARY
  SKIP 1
/*
AT BREAK CITY
  WRITE NOTITLE
    'AVERAGE:'          T*SALARY (1)  AVER(SALARY(1)) /
    'AVERAGE CUMULATIVE:' T*#INC-SALARY AVER(EMPL.) (#INC-SALARY)
END-BREAK
END-READ
*
END

```

Ausgabe des Programms ATBEX4:

NAME	CITY	ANNUAL	CUMULATIVE SALARY
HAMMOND	ALBUQUERQUE	22000	42200
		20200	
ROLLING	ALBUQUERQUE	34000	65200
		31200	
FREEMAN	ALBUQUERQUE	34000	65200
		31200	
LINCOLN	ALBUQUERQUE	41000	78700
		37700	
AVERAGE:		32750	
AVERAGE CUMULATIVE:			62825

### Beispiel 3 – AT END OF DATA-Statement mit Systemfunktionen MAX, MIN, AVER

```

** Example 'AEDEX1S': AT END OF DATA
*****
DEFINE DATA LOCAL
1 EMPLOY-VIEW VIEW OF EMPLOYEES
  2 PERSONNEL-ID
  2 NAME
  2 FIRST-NAME
  2 SALARY (1)
  2 CURR-CODE (1)
END-DEFINE
*
LIMIT 5
EMP. FIND EMPLOY-VIEW WITH CITY = 'STUTTGART'
  IF NO RECORDS FOUND
    ENTER
  END-NOREC
  DISPLAY PERSONNEL-ID NAME FIRST-NAME
    SALARY (1) CURR-CODE (1)
/*
AT END OF DATA
  IF *COUNTER (EMP.) = 0

```

```

        WRITE 'NO RECORDS FOUND'
        ESCAPE BOTTOM
    END-IF
    WRITE NOTITLE / 'SALARY STATISTICS:'
                / 7X 'MAXIMUM:' MAX(SALARY(1)) CURR-CODE (1)
                / 7X 'MINIMUM:' MIN(SALARY(1)) CURR-CODE (1)
                / 7X 'AVERAGE:' AVER(SALARY(1)) CURR-CODE (1)

END-ENDDATA
/*
END-FIND
*
END

```

Ausgabe des Programms AEDEX1S:

PERSONNEL ID	NAME	FIRST-NAME	ANNUAL SALARY	CURRENCY CODE
11100328	BERGHAUS	ROSE	70800	DM
11100329	BARTHEL	PETER	42000	DM
11300313	AECKERLE	SUSANNE	55200	DM
11300316	KANTE	GABRIELE	61200	DM
11500304	KLUGE	ELKE	49200	DM

```

SALARY STATISTICS:
    MAXIMUM:      70800 DM
    MINIMUM:      42000 DM
    AVERAGE:      55680 DM

```

## Beispiel 4 – AT END OF PAGE-Statement mit Systemfunktion AVER

```

** Example 'AEPEX1S': AT END OF PAGE (structured mode)
*****
DEFINE DATA LOCAL
1 EMPLOY-VIEW VIEW OF EMPLOYEES
  2 PERSONNEL-ID
  2 NAME
  2 JOB-TITLE
  2 SALARY      (1)
  2 CURR-CODE  (1)
END-DEFINE
*
FORMAT PS=10
LIMIT 10
READ EMPLOY-VIEW BY PERSONNEL-ID FROM '20017000'
  DISPLAY NOTITLE GIVE SYSTEM FUNCTIONS
    NAME JOB-TITLE 'SALARY' SALARY(1) CURR-CODE (1)
/*
AT END OF PAGE
  WRITE / 28T 'AVERAGE SALARY: ...' AVER(SALARY(1)) CURR-CODE (1)
END-ENDPAGE
END-READ
*
END

```

Ausgabe des Programms AEPEX1S:

NAME	CURRENT POSITION	SALARY	CURRENCY CODE
CREMER	ANALYST	34000	USD
MARKUSH	TRAINEE	22000	USD
GEE	MANAGER	39500	USD
KUNEY	DBA	40200	USD
NEEDHAM	PROGRAMMER	32500	USD
JACKSON	PROGRAMMER	33000	USD
	AVERAGE SALARY: ...	33533	USD