

's-Gravenhage, 25 juni 1965.

Standaard-subroutines voor in- en uitvoer
van informatie-eenheden van de EL X8.

1. Een info-eenheid is

- * een getal (numerieke info-eenheid),
- * een rij octalen (octale info-eenheid),
- * een rij interne symbolen (alfanumerieke info-eenheid).

Er zijn twee standaard-routines, respectievelijk met de aanroepen SUBC (:INDIT) en SUBC (:EXDIT), die de invoer respectievelijk uitvoer van een info-eenheid bewerken.

Nadere aanwijzingen voor het transport van de info-eenheid zijn vastgelegd in een picture.

De picture is een in het programma gedeclareerde en van een label voorziene parameter bij de standaard-routine.

De picture-label moet, bij aanroep van de standaard-routine, in S staan; de naam van de info-stroom in A.

Een numerieke info-eenheid (een getal dus) wordt door INDIT in F afgeleverd, en aan EXDIT in F meegegeven.

Een alfanumerieke- of een octale-info-eenheid wordt door INDIT afgeleverd in één of meer opeenvolgende geheugenplaatsen: het adres van de eerste daarvan is in G meegegeven; EXDIT voert de in die geheugenplaatsen aanwezige symbolen of octalen uit.

Bij alfanumerieke eenheden bezet het eerste symbool uit de rij de meest significante symbool-positie van de geheugenplaats, waarvan het adres in G staat; bij octale eenheden bezet de laatste octaal uit de rij de drie minst significante bits van een geheugenplaats, zodat van de geheugenplaats waarvan het adres in G staat een aantal octale posities onbezet kunnen zijn.

Is het aantal symbolen van een alfanumerieke eenheid geen 3-voud, dan worden de overblijvende posities van de laatste geheugenplaats

- . door INDIT gevuld met Delete (127)
- . door EXDIT buiten beschouwing gelaten

Is het aantal octalen van een octale-eenheid geen 9-voud dan worden de onbezette octale posities van de geheugenplaats waarvan het adres in G staat:

- . door INDIT gelijk aan nul gemaakt
- . door EXDIT buiten beschouwing gelaten

2. Syntactische definities

- 2.1 Bij de syntaxis is gebruik gemaakt van vierkante haken en en accolades. Vierkante haken hebben de betekenis "nul of eenmaal het tussen haken geplaatste", en accolades "één of meermalen het tussen accolades geplaatste".

2.2 Syntaxis

```
<picture declaration> ::= <picture label> : 'PICT' <picture>;
  <picture label> ::= <label> comment in de zin van ELAN;
    <picture> ::= <alpha picture> | <octal picture> |
      <number picture>
```

```

<alpha picture> ::= {A [<length>]}
<octal picture> ::= {7 [<length>]}
<number picture> ::= <floating point picture> |
    <fixed point picture> | <integer picture> |
    <insertion string> [< number picture>]
<floating point picture> ::= [< mantissa picture >] <float separator>
    <exponent picture> | {L [<length>]]} | M
< fixed point picture> ::= [ <integer picture> ] <point separator>
    <imperative string> | [<facultative string>]
    <point separator> <suppression string>
<integer picture> ::= <imperative string> | <facultative string>
    [ <imperative string>]
<mantissa picture> ::= [< sign picture>] [<imperative string>]
    < point separator> <imperative string>
<float separator> ::= E | ,. | F | <float separator> <insertion string>
< exponent picture> ::= <integer picture>
<point separator> ::= . | V | <point separator> <insertion string>
<imperative string> ::= {9 [<length>] [ <insertion string>]}
<facultative string> ::= <suppression string> | < sign string>
    [ < suppression string>]
< suppression string> ::= {Z [<length>] [ <insertion string>]}
    < sign string> ::= { + [<length>] [ <insertion string>]} |
    { - [<length>] [ <insertion string>]} | S
<sign picture> ::= + | - | S
<insertion string> ::= {< insertion> [ <length>]}
    < insertion> ::= P | B
    <length> ::= ({ <digit>})
    <digit> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

```

3. Semantiek

- 3.1 De assemblage-instructie 'PICT' verplaatst de besturing van de assembler naar een picture-vertaal-routine.
 Het symbool ; of LF doet de assembler terugkeren uit deze routine.
 Het resultaat van de picture-vertaling staat in één of meer opéénvolgende geheugenplaatsen, waarvan de picture-label de eerste aanwijst.
- 3.2 Een decimaal getal tussen haakjes (<length>) specificeert de lengte van een picture-string.
 A(5) bij voorbeeld betekent hetzelfde als AAAAA.
- 3.3 Een alpha-picture specificeert het aantal symbolen waaruit de corresponderende alphanumerieke eenheid bestaat. Iedere A specificeert één symbool, dat aan NEXTA zal worden aangeboden bij EXDIT, respectievelijk door NEXTA wordt afgeleverd bij INDIT.
 Alle interne symbolen zijn toegestaan, behalve:

Cancel | Back Space | End of Medium

- 3.4 Een octal-picture specificceert het aantal octalen (= 3 bits-groepen) waaruit de corresponderende octale info-eenheid bestaat. Iedere 7 specificceert een octaal, die als cijfersymbool aan NEXTA zal worden aangeboden bij EXDIT en door NEXTA wordt afgeleverd bij INDIT.
- 3.5 Een number-picture beschrijft de samenhang tussen een getal in F en een reeks interne symbolen die het getal representeren, of alleen een rij insertions. De interne symbolen die het getal representeren worden door NEXTA afgeleverd aan INDIT, aan NEXTA aangeboden door EXDIT.
- 3.6 Bij de floating-point-picture M ligt het aantal symbolen dat aan NEXTA wordt aangeboden, resp. door NEXTA wordt afgeleverd, niet bij voorbaat vast. Bij alle andere pictures wel. Behalve de picture-symbolen F, S en V corresponderen alle picture-symbolen altijd met de positie van een symbool op de informatiedrager.
- 3.7 De floating-point-picture M geeft aan, dat bij EXDIT, het betreffende getal door een minimaal aantal cijfers, voorafgegaan door een plus- of minteken, zal worden weergegeven.

N.B. Een afscheidingssymbool aan het einde wordt niet geproduceerd. Als zodanig fungeert een + of -, die altijd het eerste symbool is.

Indien het exponent-deel van F nul is, wordt het getal door een ononderbroken rij cijfers, waarvan de eerste ongelijk nul is indien de getalwaarde ongelijk nul is, en voorafgegaan door een plus- of minteken, gerepresenteerd.

Is het exponent-deel van F ongelijk nul, dan wordt de mantisse gerepresenteerd door een breuk, voorafgegaan door een teken, en twaalf cijfers erachter; hierna de float-separator |., gevolgd door de exponent, die weer bestaat uit een ononderbroken rij cijfers waarvan de eerste ongelijk nul is indien de getalwaarde ongelijk nul is, voorafgegaan door een minteken indien de exponent negatief is.

De exponent bevat minstens één cijfer (dat wél nul mag zijn) en hoogstens drie.

Bij INDIT betekent M, dat getallen, integers zowel als vaste- en drijvende komma getallen, die volgens ELAN-conventies zijn weergegeven, geaccepteerd en in F afgeleverd worden.

Symbolen, door INDIT aangetroffen, voordat een "beginsymbool" optreedt, worden zonder meer overgeslagen.

Als beginsymbool worden opgevat:

< digit > | . | + | - | , | .

Het einde van een getal moet herkenbaar zijn aan het feit dat een scheidingssymbool volgt. Als zodanig wordt elk symbool opgevat, behalve:

< digit > | <space> | . | , | Ksign> direct na , .

N.B. INDIT herkent het scheidingssymbool door LOOKA, zodat het bij de volgende aanroep van INDIT nog wordt aangetroffen.

- 3.8 De L-pictures voor floating getallen definiëren een veldbreedte die gelijk is aan het aantal L's in de picture-string. Zo specificceert de picture L(n) een veldbreedte van n. INDIT accepteert binnen de gespecificceerde veldbreedte (dus in de eerstvolgende n posities op de informatiedrager) ieder getal weergegeven als floating-point, fixed-point of integer, waarbij <space> wordt overgeslagen.

Zowel de symbolen E en \cdot , alsmede de aanwezigheid van een teken (+ of -) dat volgt op een cijfersymbool kondigen bij INDIT de exponent aan.

Bij EXDIT betekent L(n) dat, indien het exponent-deel van F nul is, het getal in F conform de picture + (n-6) 9B(5) zal worden uitgevoerd; anders wordt het getal in F conform de picture + .9(n-7) \cdot + ZZ9 uitgevoerd. De gespecificeerde veldbreedte n moet bij EXDIT groter dan 7 zijn.

- 3.9 De pointseparator geeft de scheiding aan tussen het gehele gedeelte en het breukdeel van het getal in F, n.l. alle cijferposities ervoor het gehele gedeelte, en alle cijferposities erachter het breukdeel. Voor de letter V is dit de enige betekenis: deze letter correspondeert niet met een positie op de informatiedrager. De picture-punt heeft bovendien nog de betekenis van een P-insertion, en de corresponderende positie wordt door EXDIT en INDIT dan ook als zodanig behandeld (zie 3.16). Toch betekent de picture-punt niet altijd hetzelfde als de combinatie VP of PV. Bij de mantissa-picture betekent de picture-punt in geval van EXDIT n.l.: representeer de mantisse als de grootst mogelijke breuk in de cijferposities na de picture-punt, zodat alle cijferposities ervoor (normaal nul of één) nul worden; de letter V daarentegen betekent in dit geval: representeer de mantisse als een zo groot mogelijk getal, zodat de eerste cijferpositie van de mantisse altijd ongelijk nul wordt, tenzij het getal in F inderdaad nul is.

Voorbeeld:

EXDIT levert met het getal + 3.47 in F en

- . picture 9V99E9 , de symbolenrij 347E0 af.
- . picture 9VP99E9 , de symbolenrij 3.47E0 af.
- . picture 9.99E9 , de symbolenrij 0.35E1 af.

- 3.10 EXDIT rondt het getal (bij floating-point-picture: de mantisse) normaal af in het aantal decimale cijfers, voorgeschreven door de picture.
- 3.11 De float-separators E en \cdot corresponderen met de overeenkomstige symbolen, ontvangen of aan te bieden aan NEXTA. De letter F geeft uitsluitend de scheiding tussen mantisse en exponent op de informatiedrager aan, maar correspondeert niet met een symbool-positie; als zodanig is de letter F te vergelijken met de letter V.
- 3.12 Een sign-string die slechts uit het symbool S bestaat heeft dezelfde betekenis als een sign-picture S (zie 3.13). De betekenis van de andere sign-strings moge in geval van EXDIT blijken uit de volgende voorschriften:
- 1e. Lever voor de eerste sign-positie het interne symbool + of - of <space> af, conform de sign-picture-conventies (zie 3.13).
 - 2e. Lever voor iedere eventueel volgende sign-positie uit de sign-string een cijfer af.
 - 3e. Indien het onder 2e. genoemde cijfer een insignifikante nul is, vervang dan deze nul door een + of - of spatie conform de sign-picture-conventies (zie 3.13), en vervang het ervoor afgeleverde symbool, corresponderend met de voorafgaande sign-positie, door een spatie.

In geval van INDIT worden spaties in de sign-posities van de sign-string zonder meer overgeslagen, zolang er nog geen + of - of <digit> is aangetroffen in één van de voorafgaande sign-posities. Zodra een + of - of <digit> is aangetroffen, worden spaties in de sign- en eventueel daarop volgende Z-posities (zie 3.14) als het cijfer nul geïnterpreteerd.

- 3.13 Het sign-picture + betekent dat het eerste symbool een + of - is, en als zodanig het voorteken van F aangeeft.
 Het sign-picture - betekent, bij EXDIT, dat het eerste symbool een spatie of een minteken is, en als zodanig het voorteken van F aangeeft.
 Bij INDIT, dat het eerste te verwachten symbool kan zijn:

< space> | + | - | <digit>

Is het eerste symbool niet -, dan is F positief.

Het sign-picture S betekent bij ponskaarten, dat een minteken door bovenponsing in de eerste cijferpositie op de informatiedrager is vastgelegd. Bij andere infostromen accepteert

INDIT van NEXTA in de eerste cijferpositie (Z of 9) die volgt op S behalve de normaal toegestane spatie of cijfer nog een aantal andere symbolen, als representanten van de "negatieve-cijfers", n.l. A t/m I of J t/m R als representant van de negatieve cijfers (-1) t/m (-9); a, j en s als representant van resp. (-7), (-8) en (-9); en tenslotte het minteken als representant van (-0).

EXDIT levert aan NEXTA voor de eerste cijferpositie na S een cijfer of één van de symbolen 100 t/m 109 als representanten van de negatieve cijfers (-0) t/m (-9) af; in geval de eerste cijferpositie een 2-positie is wordt voor het negatieve cijfer (-0) het minteken afgeleverd, voor het cijfer nul de spatie.

- 3.14 Het picture-symbol Z in een integer-picture, of facultative-string indiceert bij EXDIT een positie die een cijfer zal bevatten, tenzij dit cijfer een insignifikante nul zou zijn, in welk geval een spatie in de Z-positie wordt afgeleverd. Bij INDIT kan zowel een cijfer als een spatie in de Z-positie voorkomen (zie ook 3.12); een spatie in een Z-positie wordt als het cijfer nul geïnterpreteerd. Dit laatste geldt ook voor Z-posities die volgen op de point-separator; bij EXDIT hebben de Z-posities rechts van point-separator dezelfde betekenis als 9-posities.
- 3.15 Het picture-symbol 9 indiceert een positie die bij EXDIT uitsluitend een cijfer kan bevatten; bij INDIT wordt een <space> in een 9-positie overgeslagen, maar wel meegeteld voor het totale aantal in te lezen symbolen.
- 3.16 De insertions P en B indiceren, bij EXDIT, de in te voegen symbolen punt resp. spatie. Bij INDIT symbolen die genegeerd zullen worden.
- 3.17 Indien de mantisse van F nul is, dan stelt EXDIT ook de exponent gelijk nul.
- 3.18 Treft INDIT een symbool aan, dat blijkt de picture niet op die positie mag voorkomen (b.v. een letter op een cijferpositie), dan is het resultaat "undefined".
- 3.19 INDIT verwacht uitsluitend interne symbolen van NEXTA en LOOKA. Of dit verenigbaar is met de omcodeermodus DIRCT, hangt af van de inhoud van de informatiedrager.
 Evenzo levert EXDIT uitsluitend interne symbolen af aan NEXTA.

4. Voorbeelden

4.1 Enige picture declaraties

```

PICTURE : 'PICT' 9(3)      (integer-picture)
PICTLAB  : 'PICT' S9(3)BVB9(2) (fixed point picture)
VORM     : 'PICT' +9.99E+ZZ9 (floating point picture)
TEXT     : 'PICT' A(10)     (alpha picture)
OCTA     : 'PICT' 7(5)     (octal picture)

```

4.2 Uitvoer van getallen

number-picture	Door EXDIT afgeleverde symbolen indien	
	F=7204	F=7204.16
9(4)P9	0720.4	0720.4
9(4)V9	72040	72042
9(4).9	7204.0	7204.2
Z(4)P9	◇720.4	◇720.4
+(4)P9	+720.4	+720.4
+(4)PZ(4)P9	◇◇◇+.◇720.4	◇◇◇+.◇720.4
+(4)PZ(4).9	◇◇◇+.7204.0	◇◇◇+.7204.2
-(4)P9	◇720.4	◇720.4
+ZZZ999	+◇◇7204	+◇◇7204
++++999	◇◇+7204	◇◇+7204
-----999	◇◇◇7204	◇◇◇7204
+Z(4).Z(4)	+7204.0000	+7204.1600
+(5).Z(4)	+7204.0000	+7204.1600
M	+7204	+.720416 .4
L(13)	◇◇◇+7204◇◇◇◇◇	+.720416E+◇◇4
+V999FB+Z9	+720◇ +◇4	+720◇ +◇4
-9V9F+9	◇72+3	◇72+3
-9.9E-9	◇0.7E◇4	◇0.7E◇4
9(3)BPB99BB	072◇ .◇ 04◇◇	072◇ .◇04◇◇
B(4)9(5)V9(2)	◇◇◇◇0720400	◇◇◇◇0720416

◇=spatie

4.3 Invoer van getallen

picture	externe voorstelling	Door INDIT in F afgeleverd
		getal
B(3)9(3)B.B9(2)	12907213105	+72.05
B(3)9(3)BVB9(2)		+72.10
M	+129072CR	+129072
L(7)	+129072CR	+129072
M	-0.2907,06;	-290700
L(9)	-0.2907,06;	-290700
L(9)	-29◇◇0700	-290700
B(5)Z(3)	KAART1◇1	+101
+(4)Z(4)	◇◇-◇7◇◇7	-7007
-(4)Z(4)	◇◇◇◇7◇◇7	+7007

◇=spatie

4.4 Uitvoer van alfanumerieke gegevens

picture	symbolenrij in geheugen	Door EXDIT afgeleverde externe voorstelling
A(10)	J.H ESS ELI NGS	J.HESSELIN
A(7)	idem	J.HESSE
A(2)A(5)A(5)	idem	J.HESSELINGS

4.5 Invoer van alfanumerieke gegevens

picture	externe voorstelling	Door INDIT afgeleverde symbolenrij in het geheugen
A(10)	J.HESSELINGS	J.H ESS ELI NΔΔ
A(7)	idem	J.H ESS E ΔΔ
A(10)	-0.2907,6CR;	-0. 290 7,6 CΔΔ

Δ = .delete (127)

||geeft de scheiding aan tussen twee X8-woorden.

4.6 Opdrachten voor invoer van info-eenheden met een bandleesapparaat

- a) getal A = TARE1
 S = : <picture label>
 SUBC(:INDIT) resultaat wordt in F afgeleverd
- b) symbolenrij of octalen A = TARE1
 S = : <picture label>
 G = : <label info-eenheid>
 SUBC (:INDIT) resultaat wordt in de geheugenplaats aangegeven door label info-eenheid en eventuele volgende geheugenplaatsen afgeleverd

4.7 Opdrachten voor uitvoer van info-eenheden met een bandponsapparaat

- a) getal A = TAPU1
 S = <picture label>
 F = <variable>
 SUBC (:EXDIT)
- b) symbolenrij of octalen A = TAPU1
 S = : <picture label>
 G = : <label info-eenheid>
 SUBC (:EXDIT)

De routines INDIT en EXDIT wijzigen F; A en S worden door beide routines gered en hersteld.

De geheugenadressen B+1 t/m B+32 boven aan de stapel worden door de routines als **werk**adressen gebruikt.