

DASK - BIBLIOTEKSSPECIFIKATION

Kodet af WH PM d.11.8.58.
 Indkørt af WH PM d.12.8.58.
 Udgivet d. 1.10.58.

$$y = \text{Arctan } x$$

Indhops- adresser	Udhops- adresser	Indgang	Udgang	Max. ordre- antal	Køretid	
					min.	max.
0A8	33A8	$C(AR) = x$ $(-1 \leq x < 1)$	$\frac{1}{2\pi} \text{Arctan } x$ → AR og MR	33	129 AT	129 AT
60A8	87A8 94A8	$C(FAR) = x$	$\frac{1}{2\pi} \text{Arctan } x$ → FAR	61	$148\frac{1}{2}$ AT ($16\frac{1}{2}$ AT)	ca.170 AT ($174\frac{1}{2}$ AT)
Kodelængde		0 - 57 (DASK-tal) 0 - 97 (flydende tal)	Undersekvenser		Ingen	
Begyndelsesadresse		Lige	Arbejdsceller		I sekvensen	
Grundparametre		Ingen	Perm. konstanter		C(2042v), C(2043)	
Programparametre		Ingen				

Grundlag

SEKVENSBETEDELSE
CF 1
side 2/7

Sekvensen benytter følgende approksimationspolynomium:

$$\frac{1}{2\pi} \operatorname{Arctan} w = \frac{1}{4} w \sum_{n=0}^7 a_{2n+1} w^{2n},$$

$$\text{hvor } w = \frac{|x| - \alpha}{1 + \alpha|x|}, \quad \alpha = \tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1, \quad -1 \leq x < 1,$$

$$a_1 = 0.636\ 619\ 772\ 363$$

$$a_3 = -0.212\ 206\ 589\ 709$$

$$a_5 = 0.127\ 323\ 865\ 101$$

$$a_7 = -0.090\ 942\ 348\ 306$$

$$a_9 = 0.070\ 669\ 104\ 827$$

$$a_{11} = -0.057\ 113\ 781\ 346$$

$$a_{13} = 0.043\ 877\ 601\ 840$$

$$a_{15} = -0.023\ 163\ 323\ 112$$

Følgende omskrivning er foretaget:

$$\frac{1}{2\pi} \operatorname{Arctan}|x| = \frac{1}{2\pi} \left(\operatorname{Arctan} w + \frac{\pi}{8} \right),$$

$$\frac{1}{2\pi} \operatorname{Arctan} w = \frac{1}{2\pi} \left(\operatorname{Arctan}|x| - \operatorname{Arctan}\alpha \right).$$

Funktion

Sekvensen beregner den cirkulære funktion $\operatorname{Arctan} x$. Der arbejdes med enten DASK-tal eller flydende tal.

Ved DASK-tal benyttes ovennævnte polynomium med tilhørende omskrivninger, idet det samtidig benyttes, at $\operatorname{Arctan} x$ og x har samme fortegn. Den maksimale fejl er $7 \cdot 10^{-12}$.

Ved flydende tal undersøges, om $-1 \leq x < 1$; er dette ikke tilfældet, erstattes x med $\frac{1}{x}$. Man indfører altså størrelsen

$$u = \begin{cases} x & \text{for } -1 \leq x < 1 \\ \frac{1}{x} & \text{for } x < -1, x \geq 1, \end{cases}$$

$$-1 \leq u < 1 \quad (\text{da divisionen } \frac{a}{a} \text{ i DASK bliver } 1 - 2^{-39}).$$

Herefter findes $\frac{1}{2\pi}$ Arctan u, og endelig

$$\frac{1}{2\pi} \text{Arctan } x = \begin{cases} \frac{1}{2\pi} \text{Arctan } u & \text{for } -1 \leq x < 1 \\ \frac{1}{2\pi}(\frac{\pi}{2} - \text{Arctan } u) & \text{for } x \geq 1 \\ \frac{1}{2\pi}(-\frac{\pi}{2} - \text{Arctan } u) & \text{for } x < -1 \end{cases}$$

SEKVENSBETEGNELSE
CF 1
side 3/7

Ved meget små flydende tal giver denne metode ikke stor relativ nøjagtighed. Er $x < 2^{-12} \approx 10^{-4}$, sættes derfor $\text{Arctan } x = x$ (2^{-12} er netop den grænse, ved hvilken $\text{Arctan } x = x$ giver samme relative nøjagtighed som ovennævnte metode).

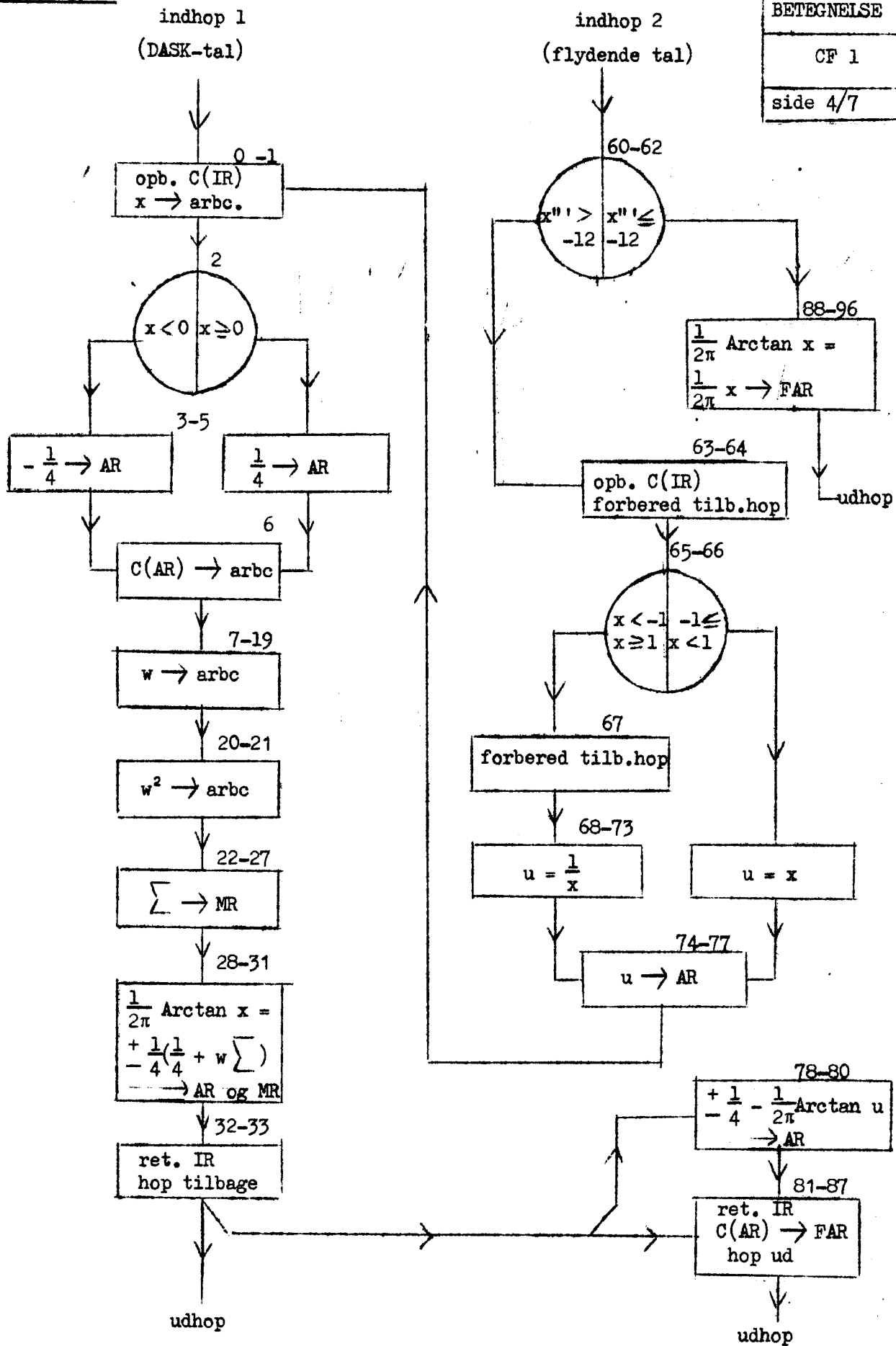
Det bemærkes, at $C(57AS) = \frac{1}{4}$ og $C(58AB) = \frac{1}{2\pi}$.

Endvidere bemærkes, at indekshop til 82AS besørger transformation af DASK-tal til flydende tal:

$$C(AR) \rightarrow FAR \quad (C(AR) \text{ ødelægges}).$$

Rutediagram

SEKVENSBETEGNELSE
CF 1
side 4/7



Kode

DASK-tal indhop

77 → 0	32 A8 54	opbevar C(IRC)
1	52 A8 08	$x \rightarrow$ arbc.
4 ← 2	<u>4 A8 11</u>	hop, hvis $x \geq 0$
5 ← 3	<u>5 A8 50</u>	$0 \rightarrow$ AR, h�p
2 → 4	2043 A 60	$\frac{1}{2} \rightarrow$ ARv
3 → 5	57 A8 21	} $\pm \frac{1}{4} \rightarrow$ arbc
	6 56 A8 28	
	7 52 A8 42	} $ \frac{x}{2} \rightarrow$ arbc
	8 1 A 0F	
	9 52 A8 08	
10	52 A8 44	} $\frac{1 + \alpha x }{2} \rightarrow$ arbc
11	50 A8 0A	
12	2043 A 20	
13	54 A8 08	} $\frac{ x - \alpha}{2} \rightarrow$ AR
14	50 A8 41	
15	1 A 0D	
16	52 A8 00	} $w = \frac{ x - \alpha}{1 + \alpha x } \rightarrow$ MR og arbc
17	54 A8 0B	
18	1012 A 07	
19	52 A8 08	} $w^2 \rightarrow$ arbc
20	52 A8 0A	
21	54 A8 08	
22	48 A8 44	$a_{15} \rightarrow$ MR
23	14 A 55	$14 \rightarrow$ IRC ($0 \Rightarrow j$)
27 → 24	2046 C 55	$-2+C(IRC) \rightarrow$ IRC ($j+1 \Rightarrow j$)
25	54 A8 0A	} $\sum_{n=0}^j a_{15-2n} w^{2j-2n} \rightarrow$ MR
26	34 C8 04	
24 ← 27	<u>24 A8 53</u>	hop p� C ($j < 7$)
	28 52 A8 0A	} $\frac{1}{2\pi} \text{Arctan } x \rightarrow$ AR
	29 57 A8 24	
	30 56 A8 2A	
	31 2042 A 24	C(AR) → MR
	32 (0) A 55	retabler IRC
(0) udhop 81 ← , 78 ←	<u>33 1 D 10</u>	hop tilbage
	34 B 517CC	} a_1
	35 B 1B725	

SEKVENSBETEGNELSE

CF 1

side 5/7

SEKVENSBETEGNELSE
CF 1
side 6/7

36	B E4D66	}	a_3
37	B A1A9A		
38	B 104C2	}	a_5
39	B 5FE4E		
40	B F45C0	}	a_7
41	B 04A1A		
42	B 090BA	}	a_9
43	B F6B09		
44	B F8B07	}	a_{11}
45	B EE07C		
46	B 059DC	}	a_{13}
47	B 80077		
48	B FD08F	}	a_{15}
49	B BF662		
50	B 3504F	}	$\alpha = \tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$
51	B 333FA		
52	A	}	arbc
53	A		
54	A		
55	A		
56	A		
57	B 20000	}	$\frac{1}{4}$
58	B 145F3		
59	B 06DCA		
60	2003 A 61	}	$1012-x'' \rightarrow \text{ARvadr}$
61	18 A8 20		
88 ←	62 <u>88 A8 11</u>	hop, hvis $x''' \leq -12$	
63	81 A8 74	opbevar C(IRD)	
64	80 A8 75	$80A8 \rightarrow \text{IRD}$	
65	70 A8 20	$-x''' \rightarrow \text{ARvadr}$	
74 ←	66 <u>74 A8 11</u>	hop, hvis $x''' \leq 0$	
67	77 A8 75	$77A8 \rightarrow \text{IRD}$	
68	2043 A 60	}	$u' = \frac{1}{2x'} \rightarrow \text{FAR 1}$
69	2000 A 0B		
70	12 A 07		
71	2000 A 08	}	$-u''' = x'' - 1025 \rightarrow \text{ARvadr}$
72	97 A8 61		
73	2003 A 20		

Flydende tal indhop

