

Przykłady funkcji wejścia-wyjścia

```
#include <modes.h>
int open (char * name, short mode);
```

wejście (argumenty):

name wskaźnik do nazwy pliku,

mode tryb dostępu do pliku (opis w *modes.h*);

wyjście (wynik): lokalny numer ścieżki (-1 = błąd - kod w *errno*).

```
int read (int path, char * buf, unsigned count);
```

wejście (argumenty):

path lokalny numer ścieżki,

buf wskaźnik bufora dla odczytu,

count maksymalna ilość bajtów do odczytania;

wyjście (wynik): ilość bajtów rzeczywiście odczytanych (0 = koniec pliku, -1 = błąd - kod w *errno*).

Usługi wejścia-wyjścia w OS-9 (1/3)

I\$Attach (*Attach I/O Device*) Przyłącza urządzenie zapewniając jego inicjalizację, przydzielenie pamięci statycznej, umieszczenie w tablicy urządzeń.

I\$Detach (*Detach I/O Device*) Odłącza urządzenie.

I\$Dup (*Duplicate Path*) Powiela ścieżkę, dając dodatkowy lokalny numer dla wcześniej otwartej ścieżki.

I\$Create (*Create New File*) Tworzy nowy plik i otwiera ścieżkę dostępu do niego.

I\$Open (*Open Existing File*) Tworzony deskryptor ścieżki ma pola PD_COUNT i PD_CNT ustawione na 1, PD_MOD - zgodnie z podanym trybem. PD_USER ustawia się na numer grupy i użytkownika procesu. Po wywołaniu I\$Attach do PD_DEV wpisuje się adres miejsca w tablicy urządzeń.

I\$Close (*Close Path*) Zamyka otwartą ścieżkę. PD_COUNT i PD_CNT są zmniejszane, jeśli żaden inny proces z niej nie korzysta - jądro (*kernel*) wywołuje funkcję *close* modułu obsługi plików.

Usługi wejścia-wyjścia w OS-9 (2/3)

I\$MakDir (*Make Directory File*) Podobnie, jak w I\$Create, przy atrybutach *directory*.

I\$ChgDir (*Change Default Directory*) Tymczasowo otwiera ścieżkę, wywołuje funkcję modułu obsługi plików i zamyka ścieżkę. Adres urządzenia jest wpisywany do P\$DIO - w deskryptorze procesu (jako bieżący katalog danych lub programów, w zależności od atrybutu *execute*).

I\$Delete (*Delete File*) Tymczasowo otwiera ścieżkę, wywołuje moduł obsługi plików i zamyka ścieżkę.

I\$Seek (*Change Current Position*) Przesławia bieżący wskaźnik w pliku (w otwartej ścieżce).

I\$Read (*Read Data*) Czyta do bufora dane bez ich modyfikowania z otwartej ścieżki.

Usługi wejścia-wyjścia w OS-9 (3/3)

`I$Write` (*Write Data*) Pisze z bufora dane bez ich modyfikowania do otwartej ścieżki.

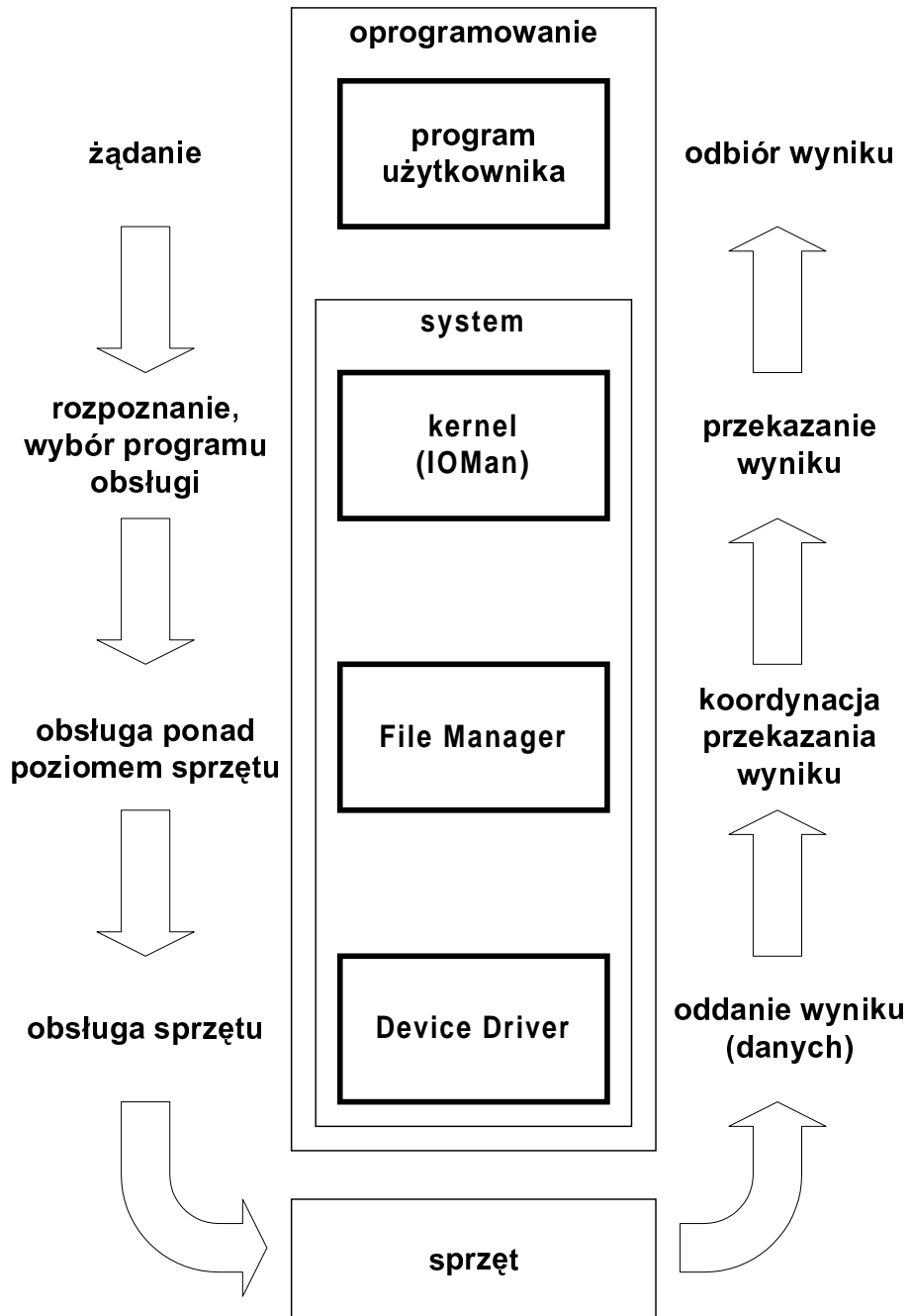
`I$ReadLn` (*Read Line of ASCII Data*) Działa jak `I$Read`, lecz kończy czytanie na końcu linii (w OS-9 zazwyczaj CR=\$13).

`I$WritLn` (*Write Line of ASCII Data*) Działa jak `I$Write`, lecz zakłada, że moduł obsługi plików kończy na CR i dokonuje prostych konwersji (SCF - LF po CR, pauza po nowej stronie i rozwijanie tabulacji).

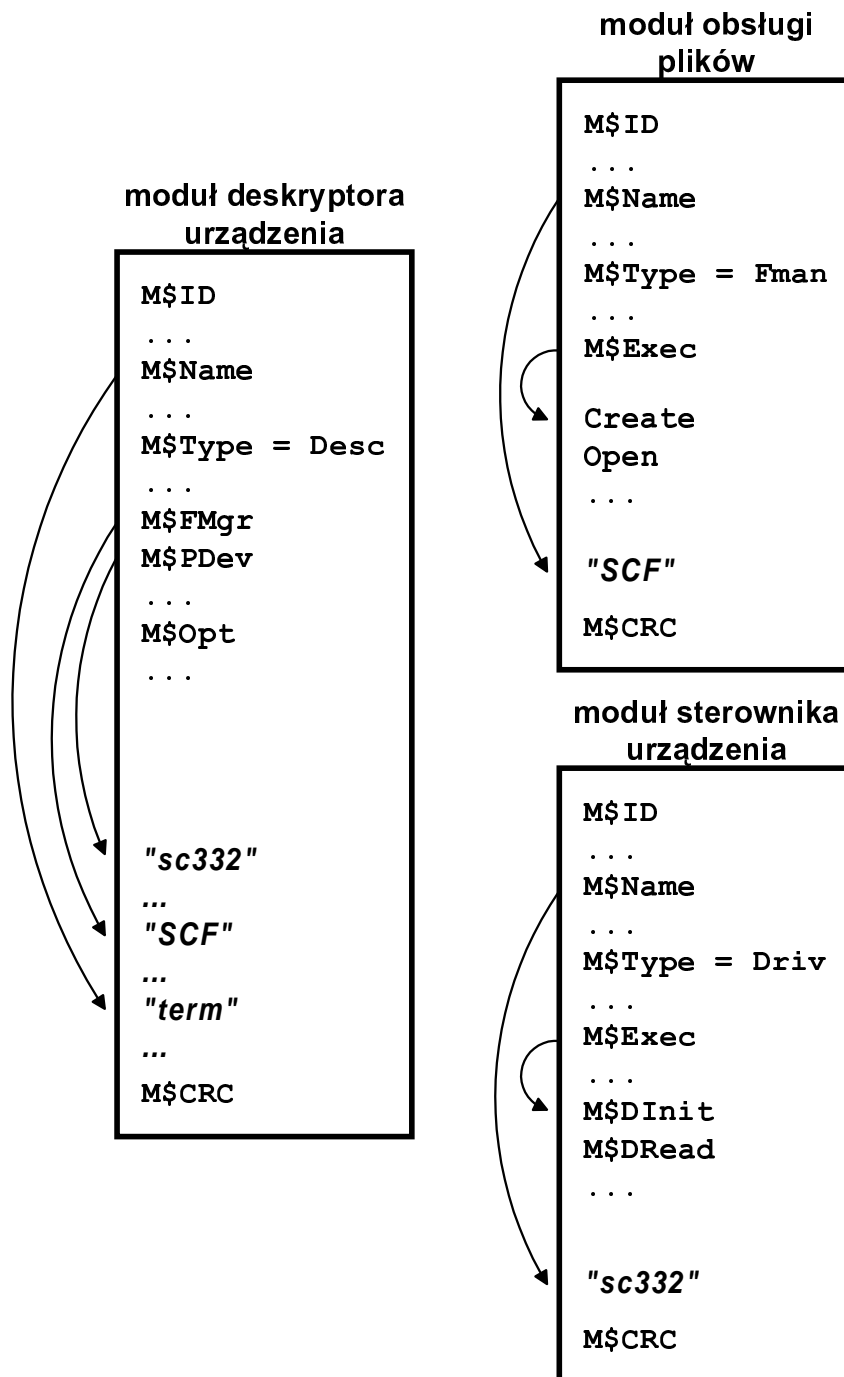
`I$GetStt` (*Get Path Status*) Pozwala na dostęp do takich własności urządzeń we/wy, które nie są osiągalne w inny sposób. Wymaga otwartej ścieżki. Przy wywołaniu podaje się numer funkcji, który jest specyficzny dla sterownika urządzenia.

`I$SetStt` (*Set Path Status*) Jak `I$GetStt`, ale dla zadawania parametrów urządzeniom i realizowania specyficznych funkcji.

Hierarchiczna obsługa we-wy w OS-9



Modułowy podsystem we-wy



Moduł deskryptora urządzenia (*device descriptor*)

adr.	C <i>module.h</i>	asm <i>module.a</i>	znaczenie
30	_mport	M\$Port	Adres portu
34	_mvector	M\$Vector	Wektor obsługi przerwania
35	_mirqlvl	M\$IRQLvl	Poziom przerwania
36	_mpriority	M\$Prior	Priorytet przerwania
37	_mmode	M\$Mode	Zakres możliwości urządzenia
38	_mfmgr	M\$FMgr	Adres nazwy modułu obsługi plików
3A	_mpdev	M\$PDev	Adres nazwy sterownika urządzenia
3C	_mdevcon	M\$DevCon	Adres obszaru parametrów specjalnych
3E	Zarezerwowane
46	_mopt	M\$Opt	Wielkość obszaru opcji (zależna od typu urządzenia)
48	_mdtype	M\$DTyp	Początek obszaru opcji – typ urządzenia

Tablica odstępów (*offset*) procedur obsługi funkcji we-wy w module obsługi plików (*file manager*)

adres	nazwa	wykonywana czynność
0000	Create	Tworzenie nowego pliku
0002	Open	Otwieranie istniejącego pliku
0004	MakDir	Tworzenie katalogu
0006	ChgDir	Zmiana katalogu bieżącego
0008	Delete	Kasowanie pliku
000A	Seek	Przesuwanie wskaźnika pozycji odczytu/zapisu w pliku
000C	Read	Odczyt znaku (bajtu) z pliku
000E	Write	Zapis znaku (bajtu) do pliku
0010	ReadLn	Odczyt linii (rekordu) z pliku
0012	WriteLn	Zapis linii (rekordu) do pliku
0014	GetStat	Odczyt statusu pliku
0016	SetStat	Ustawienie statusu pliku
0018	Close	Zamykanie pliku

Moduł sterownika urządzenia (*device driver*)

adr.	C <i>module.h</i>	asm <i>module.a</i>	znaczenie
30	_mexec	M\$Exec	Wskaźnik startu programu
34	_mexcpt	M\$Excpt	Wskaźnik obsługi TRAP
38	_mdata	M\$Mem	Wielkość obszaru danych
3C	_mdinit	M\$DInit	Odstęp od procedury Init (inicjalizacja urządzenia)
3E	_mdread	M\$DRead	Odstęp procedury Read (odczyt z urządzenia)
40	_mdwrite	M\$DWrite	Odstęp procedury Write (za- pis na urządzeniu)
42	_mdgetstat	M\$DGetStat	Odstęp procedury GetStat (odczyt statusu urządzenia)
44	_mdsetstt	M\$DSetStat	Odstęp procedury Set- Stat (ustawienie statusu urządzenia)
46	_mdterm	M\$DTerm	Odstęp procedury Term (zakończenie pracy urządzenia)
48	_mderror	M\$DError	Odstęp procedury Error (obsługa wyjątków - 0=brak)

Systemowa tablica urządzeń (*device table*)

Statyczna tablica o stałej wielkości, wskazywana przez zmienną globalną `D_DevTbl`, zawierająca struktury opisujące zainicjowane urządzenia:

adres	nazwa	znaczenie
0000	V\$DRIV	Adres modułu sterownika urządzenia (<i>device driver</i>)
0004	V\$STAT	Adres bazowy pamięci statycznej przydzielonej sterownikowi urządzenia
0008	V\$DESC	Adres modułu deskryptora urządzenia (<i>device descriptor</i>)
000C	V\$FMGR	Adres modułu obsługi plików dla urządzenia (<i>file manager</i>)
0010	V\$USRS	Licznik użycia urządzenia

Pamięć statyczna urządzenia

Obszar zmiennych roboczych przydzielony sterownikowi w trakcie inicjalizacji. Na początku zawiera stałe pola:

adres	nazwa	znaczenie
0000	V_PORT	Adres bazowy portu urządzenia
0004	V_LPRC	ID ostatnio aktywnego procesu
0006	V_BUSY	ID aktualnie aktywnego procesu (0=brak)
0008	V_WAKE	ID procesu, który ma zostać obudzony przez sterownik
000A	V_Paths	Lista ścieżek otwartych na urządzeniu
000E	...	Zarezerwowane
002E	V_USER	Początek obszaru roboczego dla sterownika urządzenia

Deskryptor ścieżki (*path descriptor*)

adres	nazwa	znaczenie
0000	PD_PD	Systemowy numer ścieżki
0002	PD_MOD	Flagi trybu
0003	PD_CNT	Licznik użyc (stary)
0004	PD_DEV	Adres w tablicy urządzeń
0008	PD_CPR	ID aktualnego procesu
000a	PD_RGS	Adres ramki stosu procesu
000e	PD_BUF	Adres bufora danych
0012	PD_USER	Numer grupy ...
0014		... i ID użytkownika
0016	PD_Paths	Następna ścieżka na urządzeniu
001a	PD_COUNT	Licznik użyc ścieżki (nowy)
001c	PD_LProc	ID ostatniego procesu
001e	PD_ErrNo	Numer ostatniego błędu
0022	PD_SysGlob	Wskaźnik pamięci globalnej
0026	...	Zarezerwowane
0080	PD_OPT	Obszar opcji

Systemowa tablica ścieżek (*path descriptor table*)

Tablica wskazywana przez zmienną globalną `D_PthDBT`, zawierająca adresy deskryptorów otwartych ścieżek dostępu do plików (indeks tablicy odpowiada numerowi ścieżki):

indeks	odstęp	zawartość
0	0000 0002	Wielkość tablicy ścieżek Rozmiar deskryptora (256)
1	0004	Adres deskryptora #1 (0=brak)
2	0008	Adres deskryptora #2 (0=brak)
3	000C	Adres deskryptora #3 (0=brak)
4	0010	Adres deskryptora #4 (0=brak)
5	0014	Adres deskryptora #5 (0=brak)
...

Tablica translacji ścieżek procesu

32-elementowa tablica (P\$Path) w deskrytorze procesu zawierająca systemowe numery otwartych ścieżek dostępu do plików (indeks tablicy odpowiada lokalnemu numerowi ścieżki):

adres	indeks	zawartość
0168	0	Numer ścieżki systemowej dla <i>stdin</i> (0=brak)
016A	1	Numer ścieżki systemowej dla <i>stdout</i> (0=brak)
016E	2	Numer ścieżki systemowej dla <i>stderr</i> (0=brak)
0170	3	Numer ścieżki systemowej dla lokalnej ścieżki #3 (0=brak)
0172	4	Numer ścieżki systemowej dla lokalnej ścieżki #4 (0=brak)
...
01A6	31	Numer ścieżki systemowej dla lokalnej ścieżki #31 (0=brak)