HiSoft C 1.1 +GAMA

aneb perla z dob, kdy Spectrum bylo ještì mladé

Na úvod o Cčku

Něco o tomto programu už vyšlo v YS 11/99, proto se nezlobte, když se budu v něčem možná opakovat.

Existuje mezi lidmi představa, že spectrácké Cčko musí být nutně neplnohodnotné, že to není ono, že na PeCi je to mnohem lepší. Nemusí to být pravda. Abych vás přesvědčil, trochu ho popíšu. A začnu možná nelogicky právě jeho nedostatky.

Nedostatek číslo jedna - spectristé o Cčko nejevili valný zájem, takže se jeho původce HiSoft přestal starat o další vývoj a ačkoliv Cčko vzniklo už roku 1984, máme od něj pouhé dvě verze: 1.0 a 1.1, které se od sebe navíc liší jen v jakýchsi vychytaných nedostatcích.

HiSofti se tak vůbec nedostali k tomu, dotáhnout některé plánované věci do konce, a tak se musíme spokojit s prozatímní situací: typy short, int a long jsou jedno a to samé 16ti bitové číslo, typy float a double nejsou implementovány. A to navzdory tomu, že hned do následující verze se sliboval short 8bitový, int 16bitový a long 32bitový a uvažovalo se i o implementaci plovoucí desetinné čárky. Ze zcela pochopitelných důvodů se proměnné, definované jako registry, zpracovávají jako automatické (prostě Z80 nemá tolik registrů a na funkci to stejně skoro nic nemění), a taková drobnost - místní proměnné se deklarují na začátku funkčního bloku a ne vnořených bloků. Toto poslední opatření má přispět k přehlednosti programu, ale většina dialektů Cčka to nedodržuje, při konverzi z jiných počítačů tedy budete asi muset ve zdrojáku hýbat s deklaracemi proměnných.

Druhá věc, kterou já osobně vidím jako nevýhodu, je příšerný editor, stejný jako editor HiSoft Pascalu, GENSu, inspirovaný řádkovými editory běžnými pod CP/M (podobný editor měl i EditAs, programátoři na tuhle hrůzu byli svého času zvyklí právě z CP/M).

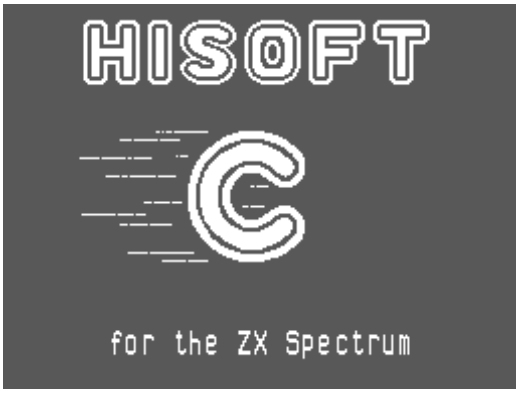
Pochopitelně existuje možnost importu textu z jiného editoru nebo šance pro šikovné programátory nahradit stávající editor lepším.

Někoho by možná děsilo, že Cčko na UNIXu pracuje se soubory sekvenčním způsobem a to Spectrácké to nebude umět (asi nečte Your Spectrum). Umí, původní verze pracovala s kazetou i microdrivem. Sekvenční soubor na microdrivu měl ovšem v hlavičce uvedenu délku 0 a soubor na kazetě byl rozsekán na 514 bytové sektory (2 bajty číslo sektoru, 512 bajtů data). Verze, kterou si upravili Rusové pro BETASHiT, používá soubory k nerozeznání od obyčejného bloku CODE. Vzhledem k tomu, že I/O rutina je jen jedna a je používána editorem, kompilátorem i přeloženým programem, nabízí se jednoduchá možnost, jak Cčko zpřístupnit i pro jiné systémy (D40/80).

Byli to rovněž Rusové, kdo se nespokojil s absencí reálných čísel a výsledkem byla krátká a jednoduchá knihovna, kterou tu taky někde najdete. Podobně existuje knihovna pro práci s pamětí Spectra 128 a jiné mnohé krásné. Dokonce i mnohé standardní funkce a konstanty dodávali sami HiSoftáci k Cčku jako knihovnu (taky tady někde je), například jednoduchou 32bitovou aritmetiku.

Nakonec zajímavost - C pro Spectrum bylo napsáno v Cčku (BDS C od L. Zolmana z BD Software). Po přeložení bylo disassemblováno a ručně v assembleru optimalizováno na krátkost i rychlost, stále ještě v něm zůstává několik původních funkcí BDS Cčka. Je to krásná ukázka toho, že v Cčku je možné napsat skutečně všechno...

No a to by měl být konec plků, teď vás jistě zajímá, jak to Cčko vlastně vypadá z



hlediska programátora. Pokud si ale myslíte, že se přečtením tohoto článku naučíte v Cčku programovat, to jste si radši měli přečíst nějakou pohádku...

Něco o řádkovém editoru

V Cčku se obvykle píše malými písmeny, ENTER dává kódy 13, 10, jako konec řádky se bere kód 10, kód 13 se ignoruje (myslete na to při konverzi textu z jiných editorů). Symbol shift s klávesou dává kód i těch symbolů, které normálně potřebují extend mód, například složené závorky. <=, <>, >= mají nové kódy 29, 31, 30 a dají se jako <=, != a >= použít normálně v programu. Symbol shift+I dává kód EOF (-1, 255, zobrazuje se jako chr$ (137)). Protože kód 10 je konec řádku, dává caps shift+6 hodnotu 16.

Program se nemusí psát jen v editoru. Kratší věci můžete naťukat rovnou do kompilátoru, přeložit a spustit (trochu to připomíná okamžité provádění povelu v Basicu), je-li vám to málo, můžete se přepnout do módu přímého provádění a pak se rovnou provede každý napsaný řádek.

Z kompilátoru se do editoru vstupuje stiskem Edit a pak Enter. Při chybě při kompilaci se dá také stisknout Edit a chybná řádka se rovnou vyedituje.

Řádky jsou sice číslovány, ale jen pro interní potřebu editoru, očíslovávají se při čtení souboru z média. Nejlepší by bylo, kdyby někdo napsal nějaký šikovný full screen editor, kde by se nějakým číslováním a krkolomnými způsoby editace nemusel programátor vůbec zabývat (neříkal jsem už, že je ten editor fakt debilní?).

Povely pro editor se, jako jinde u HiSoftů, zadávají ve formátu C N1,N2,S1,S2 Enter, kde C je příkaz, N čísla a S stringy. Kromě povelu D a N nejsou parametry povinné.

I m,n - vkládání textu od řádku m, krok n. Píšete a odentrováváte jednotlivé řádky, když vás to přestane bavit, stisknete Edit a Enter.

L m,n - list od řádku m do n (nebo všeho, bez parametrů).

K n - po kolika řádcích má listing čekat se scrollováním.

W m,n - listing textu na tiskárnu, lze ho breaknout.

V - zobrazí status: oddělovač, N1, N2, S1, S2, počáteční a koncovou adresu textu.

S,,d - nastaví oddělovač parametrů pro editor, nesmí to být mezera.

C - návrat do kompilátoru.

B - návrat do basicu, zpátky USR 25200.

D m,n - smaž řádky m až n.

M m,n - řádek m přesuň na novou pozici n.

N m,n - přečísluj řádky s počátkem m a krokem n.

P m,n,s - uloží text od řádku m do n (nebo celý, bez parametrů).

G,,s - na konec případného textu přihraje další, řádky čísluje s krokem 10.

Jméno se zadává ve formátu NAME pro kazetu a 1:NAME pro microdrive (1 je číslo drajvu). V BETASHiTové verzi se postupuje podobně, výstup na kazetu je tam ale zcela zrušen. Čísla 1, 2, 3, 4 odpovídají mechanikám A, B, C, D. Při otevření existujícího souboru pro zápis se nejdřív starý obsah smaže (to v tomto Cčku platí při jakékoliv práci se souborem).

F m,n,f,s - v rozsahu m až n hledej řetězec f. Při nalezení přepne do editačního módu, kde krom jiného umožňuje řetězec nahradit řetězcem s, případně hledat další výskyt.

E n - editovat řádek n. Editace ale není normální editace - i při ní se používají povely:

šipka vpravo a vlevo - posun kurzoru vpravo a vlevo.

ENTER - konec editace, ponechání změn.

Q - konec editace, zrušení všech změn.

R - obnovení řádku tak, jak byl před editací.

L - výpis celého řádku (normálně část za kurzorem není vidět).

K - smazání znaku za kurzorem (normálně není vidět).

Z - smazání do konce řádku.

F - hledej další řetězec definovaný povelem editoru F.

S - nahraď řetězec řetězcem, oba definované povelem editoru F.

X - připisování dalšího textu na konec řádku (přejde do módu Insert).

I - Insert, kurzor se mění na ‚*', až do stisku Enter vkládá znaky.

C - kurzor se mění na ‚+', až do stisku Enter přepisuje původní znaky novými.

Povely kompilátoru

Kromě nedostatků, které jsem zmínil v úvodu, neliší se HiSoft C 1.1 od definice a je tak kompatibilní s valnou většinou dialektů, nemá zabudovány žádné anachronismy, umí základní preprocesorové povely, podmíněnou kompilaci ovšem nezahrnuje jako takovou, místo toho má příkaz pro prohledávání knihovny.

Uvedu teď povely preprocesoru (můžou se vyskytovat v zdrojovém textu nebo je můžete zadávat rovnou do kompilátoru).

#define identifikátor makro

- definuje symbolická jména nebo konstanty, když ve zdrojáku najde váš nový identifikátor, chová se k němu jako k tomu, co jste zadali jako řetězec (je to takový token, umožňuje přejmenovávat funkce nebo měnit prostředí Cčka k obrazu svému). Například tyto řádky:

```
#define EOF -1
#define begin {
#define end ;}
```

#include

- příslušný řádek se nahradí textovým souborem. Bez parametru vkládá do kompilátoru text z editoru. Do svého zdrojového textu můžete zahrnout i jiné soubory těmito povely:

```
#include filename
#include „filename“
#include <filename>
```

Navíc je implementováno tzv. prohledávání knihovny, je to náhrada podmíněné kompilace. Text se nekompiluje celý, ale z definované knihovny se berou jen ty funkce, na které se v předchozím textu odkazovalo. Proto se prohledávání knihovny umisťuje až na konec zdrojáku. #include může být jen v hlavním zdrojáku, ne v inkludovaném textu. Prohledávání se zapisuje takto:

```
#include ?filename?
```

#list

potlačit nebo zase povolit listing při kompilaci umožňují příkazy #list+ a #list-.

#direct

při psaní textu přímo do kompileru se obvykle více řádků dá zkompilovat. Pokud chcete přímé vykonání každého samostatného řádku, zadejte povel #direct+, návrat k původnímu způsobu práce je #direct- . Direct mód umožňuje testovat části programu, měnit proměnné, vyvolávat funkce a spouštět smyčky...

#error

tento povel smaže chybová hlášení. Chyby se pak oznamují jen číslem bez slovního popisu, ale uvolní se tím paměť - někdy je tento povel vítanou záchranou.

#translate filename

- zadává se na začátku programu. Překlad pak vyprodukuje spustitelný samostatný stroják, začínající na adrese 25200. Filename je jméno, pod kterým se má přeložený kód uložit.

Znak EOF se do kompileru vkládá stiskem SS+I, po jeho vložení se ukončí kompilace.

O Céčku

HiSoft C rozeznává 6 tříd symbolů: Identifikátory, klíčová slova, konstanty, řetězce, operátory a oddělovače. Poznámky se oddělují znaky ‚/*' a ‚*/', nesmí být vnořené, ale mohou obsahovat i konce řádků.

Identifikátor je posloupnost písmen a číslic, začínají písmenem, rozlišují se písmena malá a velká.

Klíčová slova se píší zásadně malými písmeny. Jsou to:

int, extern, else, char, register, for, float, typedef, do, double, static, while, struct, goto, switch, union, return, case, long, sizeof, default, short, break, continue, unsigned, auto, if.

Konstanty jsou integer, long, znakové a řetězce.

Integer konstanta dekadická je -32768 až 32767. Oktálová začíná nulou, hexadecimální začíná ‚0x' nebo ‚0X'. Končí-li znakem ‚l' nebo ‚L', chápe se jako long. Znakové konstanty se píší do apostrofů, třeba ‚X'. Kromě toho existují tyto způsoby zápisu znaků:

```
\n - LF (nový řádek)
\t - tabelátor
\b - backspace
\r - CR (enter)
\f - FF (nová stránka)
\\ - zpětné lomítko
\' - apostrof
```

\DDD - DDD je oktálové číslo, udávající kód znaku.

Konstanty řetězcové se uzavírají do uvozovek, kompilátor je ukončuje nulou. Pozor, ‚X' a „X" není totéž! Jedno je char, druhé string („pole charů").

Konstanty s plovoucí čárkou by se chápaly jako double, ale nejsou implementovány.

Datové typy jsou char, int, float, double, celá čísla jsou ještě short, long a unsigned. HiSoft C short, int a long zpracovává všechny stejně, float a double nejsou implementovány.

Paměťové třídy jsou auto, static, extern, register a typedef..

Odvozené konstrukce jsou array (pole), funkce, pointer (ukazatel na adresu), struct (struktura), union (může obsahovat jakýkoliv z několika objektů).

Lvalue (L-hodnota) je výraz vztažený k objektu. Vysvětlím to na příkladu - máme ukazatel E na hodnotu 12345. *E je potom lvalue, třeba obsah paměti na adrese 12345. Typickou lvalue je třeba identifikátor víc napíšu u výrazů.

Jen krátce o konverzi typů:char na int - hodnota znaku. Pointer a int - lze sčítat i odčítat inty a pointery. Pointer-pointer=int. Int na unsigned. Konverze v aritmetice má jednoduchá pravidla - char nebo short se mění na int, je-li jeden operand unsigned, vše ostatní se mění taky na unsigned, nižší typ se převádí na vyšší, při přiřazení se hodnota vpravo konvertuje na typ hodnoty vlevo. Od nejvyšších k nižším jsou typy řazeny takto: Double, float, long, unsigned, int, short, char.

Výrazy

Unární operátory jsou tyto:

*výraz - pointer, výsledek je lvalue.

&lvalue - výsledek je pointer. Jde použít jen na proměnné a elementy pole.

-výraz - unární mínus.

!výraz - log. negace (1=nulový, 0=nenulový).

~výraz - jednotkový komplement.

++lvalue - objekt se inkrementuje před vyhodnocením.

lvalue++ - objekt se inkrementuje po vyhodnocení.

—lvalue - objekt se dekrementuje před vyhodnocením.

lvalue— - objekt se dekrementuje po vy-

hodnocení.

cast(typ)výraz - konverze na daný typ. V jiných mutacích Cčka se slovo cast vynechává, proto při převodu programu z HiSoft C na tyto mutace musíte v úvodu uvést ‚#define cast'.

sizeof výraz - vrací velikost v bytech.

sizeof(typ) - vrací velikost v bytech.

Multiplikativní operátory jsou tyto:

výraz*výraz - násobení.

výraz/výraz - dělení.

výraz%výraz - zbytek po dělení.

Aditivní operátory:

výraz+výraz - součet; pointer na objekt pole plus něco je pointer na jiný objekt pole.

výraz-výraz - rozdíl, viz sčítání, pointer-pointer=int (vzdálenost mezi poli).

Shift operátory:

výraz<<výraz - rotuje první výraz doleva o počet bitů daný druhým výrazem.

výraz>>výraz - rotuje první výraz doprava o počet bitů daný druhým výrazem.

Relační operátory:

výraz<výraz

výraz>výraz

výraz<=výraz

výraz>=výraz - všechny dávají 0 při FALSE, 1 při TRUE.

Srovnávací operátory:

výraz==výraz

výraz!=výraz - narozdíl od relačních mají nižší prioritu při vyhodnocování.

Bitové, logické a podmínkové operátory:

výraz&výraz - bitový and.

výraz&&výraz - logický and (1 jsou-li oba nenulové, jinak 0).

výraz~výraz - bitový xor.

výraz\výraz - bitový or.

výraz\\výraz - logický or.

výraz?výraz:výraz - je-li první výraz nenulový, je výsledkem druhý, jinak třetí výraz.

Přiřazovací operátory:

lvalue=výraz

lvalue+=výraz - je to jako lvalue=lvalue+výraz.

lvalue-=výraz

lvalue*=výraz

lvalue/=výraz

lvalue%=výraz

lvalue>>=výraz

lvalue<<=výraz

lvalue&=výraz

lvalue~=výraz

lvalue\=výraz

Primární výrazy jsou:

identifikátor - pole dává pointer na první objekt, ne lvalue; funkce dává pointer na funkci.

konstanta

řetězec

(výraz) - typ a hodnota se bere z výrazu v závorkách, u lvalue jsou zbytečné.

výraz[index]

funkce (parametr,parametr,...)

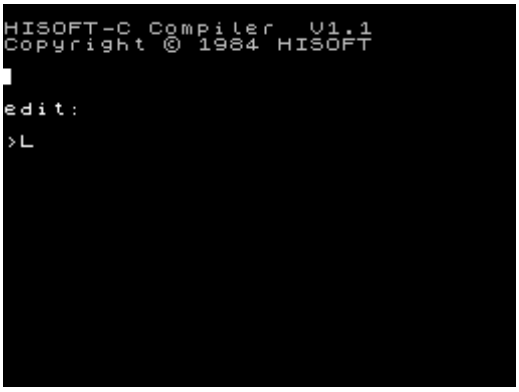
lvalue.identifikátor - lvalue je jméno struktury nebo unionu, výsledek je lvalue ukazující na jméno položky structu či unionu.

pointer->identifikátor - pointer je na struct nebo union, identifikátor jméno jeho člena.

Deklarace

Deklarace upřesňují interpretaci identifikátoru, dávají se před specifikátory typů. Zapisuje se jako:

specifikátor_třídy specifikátor_typu specifikátory_deklarace



Třídy jsou: auto, static, extern, register, typedef. Specifikátor třídy není povinný, potom se bere jako auto uvnitř funkce a jako extern vně funkce.

auto - proměnné lokální, při výstupu z bloku se uvolňují.

static - lokální, trvají stále a mohou zase do bloku vstupovat.

extern - trvají stále a mohou komunikovat mezi funkcemi. Pokud se povelem pro prohledání knihovny přilepují k programu funkce, které nevracejí int, musí být před voláním těchto funkcí (tedy na začátku programu) definován jejich typ, jinak budou přeloženy jako funkce vracející int.

register - programátor chce, aby pro tuto proměnnou byl vyčleněn přímo registr procesoru. Z80 ale jeho přání vytrvale ignoruje a proměnná se zpracovává jako automatická.

typedef - nevymezuje paměť pro proměnnou, ale definuje později použitelné identifikátory, které se stávají součástí deklarátoru.

Typy jsou: char, short, int, long, unsigned, float, double, typedef jméno, specifikátor struktury nebo unionu. Nezapomeňme, že short, int a long se chovají všechny jako int a float a double nejsou implementovány.

Seznamy deklarátorů se oddělují čárkou. Deklarátory se píší takhle:

identifikátor

(deklarátor)

*deklarátor

deklarátor()

deklarátor[výraz]

Například:

typ *D - pointer na typ

typ D() - funkce vracející typ; pozor, funkce nemohou vracet pole, struktury, uniony nebo jiné funkce, ale mohou vracet pointery na ně; podobně neexistují pole funkcí, ale mohou být pole pointerů na funkce, třeba

int i,*ip,f(),*fip(),(*pfi)();

deklaruje int i, pointer ip na int, funkci f vracející int, funkci fip vracející pointer na int a pointer pfi na funkci, která vrací celé číslo. S funkcí lze provádět jen její vyvolání nebo přiřazení její adresy, pokud není jméno funkce v pozici volání, generuje se pointer, třeba v programu

int f();

g(f)

se definice funkce g chápe jako

g(*fp)();

int (*fp)();

{(*fp)();

, tedy f jako argument funkce g se chápe jako pointer na funkci f.

typ D[ ] - pole typů, je povoleno i víc specifikací vedle sebe, nejpraktičtější je to u vícerozměrného pole,

static int x[3][2][5];

deklaruje pole x jako statické pole intů velikosti 3x2x5 (třírozměrné pole dvourozměrných polí pětirozměrných polí intů), ale třeba také

int a[17],*ap[17];

deklaruje pole int čísel a pole pointerů na int čísla,

int *pa;

deklaruje pointer na int, pak

pa=&a[0];

nastaví pa na pointer elementu pole a[0], tedy pa obsahuje adresu a[0], navíc

x=*pa

kopíruje obsah a[0] do x. Protože jméno pole je vlastně pointer na začátek pole (a nikoliv lvalue!), lze pa=&a[a] psát i jako pa=a, a[i] je vlastně *(a+i) a výrazy &a[i] a a+i jsou identické!

Struktury a uniony:

Struktura je posloupnost jmenovaných členů, z nich každý může být jakéhokoliv typu.

Union může obsahovat jakýkoli jeden nebo více z několika svých deklarovaných členů.

Struktury se nesmí jmenovat stejně jako jiné konstrukce (třeba stejně jako některý int). Struktury (i uniony) nesmí obsahovat sebe samu, ale mohou obsahovat pointer na sebe. Se strukturou se pracuje jen pomocí operátoru & a jejích členů, nemůže být přiřazována ani kopírována jako celek ani předávána funkcím či vracena funkcemi, funkcím lze předávat jen člen struktury nebo pointer na strukturu. Struktury jsou jen external nebo static, ne auto.

HiSoft C v současné verzi neumí bitová pole (fields) a vzhledem k tomu, že HiSoft již Spectrum opustil, nikdy je umět nebude. Lze to obejít bitovým posunem a bitovými operacemi.

Několik příkladů:

```
struct tnode {
        char tword[20];
        int count;
```

```
        struct tnode *left;
        struct tnode *right;
       }s,*sp;
```

Struktura tnode obsahuje pole dvaceti charů, int a dva pointery na sebe sama, s je deklarace téže struktury (při opakování deklarace se nemusí znovu psát dlouhá část definice), *sp je pointer na strukturu tnode. Pak sp->count se vztahuje ke členu count struktury na kterou ukazuje sp, s.left se vztahuje k ukazateli na levý podstrom struktury s, s.right->tword[0] se vztahuje k prvnímu znaku člena tword pravého podstromu s.

Jiný příklad:

```
struct {
      int x;
      int *y;
      }*p;
```

++p->x inkrementuje x a ne p, protože implicitně jsou priority brány jako ++(p->x); (++p)->x inkrementuje p před přístupem k x a (p++)->x inkrementuje p po přístupu k x.

Ještě něco jiného:

```
struct key{
      char *hexword;
      int keycount;
      }keytab[nkeys];
```

přístup k členům pole je přes pointery, je to pole struktur typu key, každý prvek pole obsahuje pointer na char a int.

Se strukturou i unionem mohou být vpodstatě prováděny jen dvě operace: jmenování jednoho z členů pomocí ‚.' nebo ‚->' a přiřazení adresy operátorem ‚&'. U ‚.' a ‚->' je vpravo člen struktury a vlevo její jméno (před ‚.' lvalue, před ‚->' pointer nebo int).

Inicializace:

Deklarátor může definovat počáteční hodnotu, platí, že inicializátor nebo jejich seznam = výrazu nebo seznamu inicializátorů (to v případě inicializace pole nebo struktury, nevyjmenované členy jsou zaplácnuty nulami).

Externí definice:

Definují se jako všechno ostatní, přidává se adjektivum extern. Externí proměnné žijí po celou dobu trvání programu, definovat se dají i externí funkce. Zas příklad:

```
int max(a,c,b)
int a,b,c
{int m;
m=(a>b)?a:b;
return((m>c)?m:c);
}
```

int specifikuje typ, max(a,b,c) je deklarátor funkce, int a,b,c je seznam deklarací pro formální parametry, {...} je blok příkazů. Co tato funkce vrací, je snad jasné - největší číslo ze tří do funkce vstupujících. Všimněte si, že v hlavičce standardní knihovny je funkce max napsána jinak - tam totiž není počet argumentů znám, jejich počet vstupuje jako další argument díky povelu ‚auto' mezi deklarátorem funkce ‚f(...)' a ‚int arg;{...}'. Doporučuji nahlédnout do hlavičky standardní knihovny, jak přesně je to uděláno, vám do funkce přijde jako jediný parametr lvalue délka argumentů v bajtech a vy si zjistíte jak jejich počet (vydělíte si je délkou jednoho argumentu), tak pointer na ně (pomocí &lvalue).

Příkazy Cčka

Výrazový příkaz se píše jako

```
výraz;
```

a slouží k přiřazení neno volání funkcí. Složený příkaz je sekvence příkazů (složených nebo výrazových) ve složených závorkách.

```
if (výraz) příkaz1;
if (výraz) příkaz1; else příkaz2;
```

je to podmíněný příkaz skoro stejný jako v basicu.

```
while (výraz) příkaz;
```

testuje před provedením příkazu, při nenulovém výrazu příkaz cyklicky provádí.

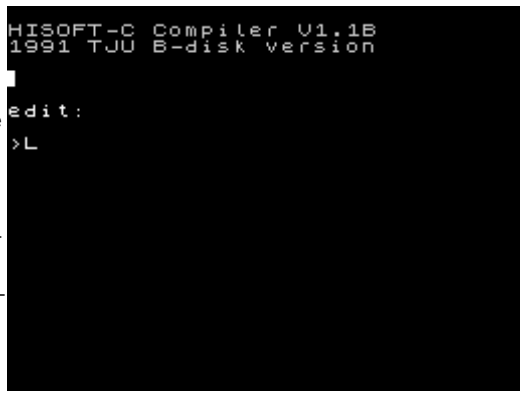
```
do příkaz while (výraz)
```

provádí cyklicky příkaz, po provedení testuje a opakuje, dokud je nenulový.

```
for (výraz1;výraz2;výraz3) příkaz;
```

výraz1 je inicializace, výraz2 je test, výraz3 je inkrementace. Kterýkoliv z nich může být vynechán. For je vlastně to samé jako

```
výraz1;
while (výraz2){
      příkaz;
      výraz3;
      }
```




```
switch (výraz) příkaz;
```

příkaz je složený, prefixem ‚case výraz' se přiděluje příkazům hodnota, nebo se použije prefix ‚default:'. Podle výsledku výrazu u switch se předá řízení buď té části příkazu, jejíž case odpovídá, nebo defaultní části příkazu. Po vykonání jedné části se porovnávají case u dalších částí příkazu, nechceme-li to, dá se ze switche vyskočit povelem break;.

```
break;
```

ukončí cyklus while, do, for nebo switch.

```
continue;
```

ukončí jeden průchod smyčkou while, do, for a jde na pokračovací část smyčky.

```
return; nebo return výraz;
```

vrátí se z funkce, výraz udává vracenou hodnotu funkce.

```
goto identifikátor;
```

skočí na návěští dané identifikátorem. Návěští se zapisuje jako ‚identifikátor;'.

```
;
```

je prázdný příkaz, hodí se, pokud chcete třeba prázdné tělo cyklu while nebo posunout návěští před závorku složeného příkazu.

```
inline (k1,k2,k3,...);
```

vkládá bajty strojového kódu, čísla 0-255 jako jeden byte, větší jako dvoubyte. Například:

```
#define CHAN_OPEN 0x1601
#define ld_a 0x3E
#define call 0xCD
inline (ld_a, 3, call, CHAN_OPEN, 0x22, &c);
```

otevře kanál 3 a obsah registru HL uloží do proměnné c (0x22 je ld (NN),hl).

Standardní knihovna funkcí

Některé často používané přídavné funkce má HiSoft C zabudovány a není je tudíž vůbec třeba dotahovat z knihovny.

Ty ostatní jsou zahrnuty v knihovně stdio.h a stdio.l, přičemž stdio.h je jakási hlavička, která definuje některé konstanty a dvě funkce, u nichž není předem znám počet argumentů (max a min) a zařazuje se povelem ‚#include stdio.h' na začátek programu, zatímco stdio.l se zařazuje na konec programu pomocí příkazu pro prohledání knihovny ‚#include ?stdio.l?' a jsou z ní použity jen ty funkce, na které se programátor v předchozím textu odvolával.

Přestože je zabudována jen část funkcí, stojí určitě za to seznámit se se všemi.

```
int max(n,...) auto
```

vrací hodnotu největšího argumentu.

```
int min(n,...) auto
```

vrací hodnotu nejmenšího argumentu.

```
int abs(n)
```

vrací absolutní hodnotu.

```
int sign(n)
```

vrací -1, 0 a 1 pro čísla záporná, nulová a kladná.

```
char peek(adresa)
```

vrací obsah bytu na adrese adresa.

```
void poke(adresa,hodnota)
```

napoukuje nejnižší bajt hodnoty na

adresu adresa. Typ void obvykle znamená, že funkce nevrací žádnou hodnotu, Spectrum void sice neumí, ale tady to vyřeší jeden řádek ,#define void int' a pak Cčko sežere i programy psané obvyklým způsobem, void je takto definován v stdio.h.

int atoi(s)
převede řetězec na číslo, mezery, tabelace a konce řádků ignoruje, umí znaménka.

void
qsort(list,num_items,size,cap_func)
char *list;
int num_items,size;
int (*cap_func)();
Funkce se sice jmenuje Q-sort, ale to proto, že na UNIXu je quicksort součástí knihoven. Tohle je ve skutečnosti Shellův sort, ale kvůli možnosti používat zdrojáky z UNIXu bylo původní jméno zachováno.
Položek je num_items, mají velikost size, uspořádány jsou za sebou od pointeru list, seznam může být i dvourozměrné pole char list [num_items][size]. Cap_func je pointer na funkci, kterou se porovnají dvě položky v seznamu (třeba strcmp pro řetězce), bere dva pointerové argumenty, volá se (*cap_func)(x,y); a vrací -1 když *x<*y, 0 když *x=*y a 1, když *x>*y.

char *strcat(base,add)
char *base,*add;
fyzicky připojí kopii řetězce add na konec řetězce base, pozor, aby se něco nepřepsalo.

int strcmp(s,t)
char *s,*t;
prorovná dva řetězce, při shodě vrací nulu.

char *strcpy(dest,source)
char *dest,*source;
fyzicky zkopíruje řetězec source do dest, pozor, aby se něco nepřepsalo.

unsigned strlen(s)
char *s;
vrací délku řetězce.

int isalnum(c)
char c;
vrací 1, jde-li o písmeno nebo číslo, jinak 0.

int isalpha(c)
char c;
vrací 1, jde-li o písmeno.
Zabudovaná funkce.

int isascii(c)
char c;
vrací 1, jde-li o ASCII znak , přesněji řečeno jestli je menší než 128...

int iscntrl(c)
char c;
vrací jedna, jestliže je znak menší než mezera nebo roven 127 (copyright).

int isdigit(c)
char c;
vrací 1 pro ,0' až ,9'.
Zabudovaná funkce.

int isower(c)
char c;
vrací 1 pro malá písmena.
Zabudovaná funkce.

int isprint(c)
char c;
vrací 1 u tisknutelných znaků (mezera až 126).

int ispunct(c)
char c;
vrací 1 u těch tisknutelných znaků, které nejsou ani číslo, ani písmeno.

int isspace(c)
char c;
vrací 1 pro znaky mezera, nový řádek, tabelátor.
Zabudovaná funkce.

int isupper(c)
char c;
vrací 1 pro velká písmena.
Zabudovaná funkce.

char tolower(c)
char c;
konvertuje velké písmeno na malé, jinak znak nemění.
Zabudovaná funkce.

char toupper(c)
char c;
konvertuje malé písmeno na velké, jinak znak nemění.
Zabudovaná funkce.

char *calloc(n,size)
unsigned n,size;
přidělí prostor pro n položek, každá velikosti size. Vrací pointer na začátek oblasti, jinak nulu (jako ,new' v Packalu).

void free(block)
char *block;
zase blok uvolní. Předáváte kopii toho pointeru, který vám vrátila calloc (jako ,dispose' v Packalu).

char *sbrk(n)
unsigned n;
vymezí n bajtovou oblast, kterou pak může používat funkce calloc pro heap. Na UNIXu systém sám zahýbe RAMětí tak, aby místo uvolnil, na Spectru je údaj o tom, kde místo uvolnit, přímo ve zdrojovém textu funkce. Ta standardní je napsána tak, že heap vytvoří jako static pole charů, tedy trvalou proměnnou uloženou mezi jinými proměnnými. Chcete-li heap jinde, přepište si laskavě sami.

void swap(p,q,length)
char *p,*q;
unsigned length;
prohodí dvě oblasti určené pointery p a q o délce lenght, používá ji třeba qsort.
Zabudovaná funkce.

void move(dest,source,length)
char *dest,*source;
unsigned length;
něco jako inteligentní ldir, přesouvá oblast od pointeru source do pointeru dest o délce length a pracuje korektně i tehdy, když se obě oblasti překrývají.
Zabudovaná funkce.

FILE *fopen(name,mode)
char *name,*mode;
pozor, name i mode jsou pointery na stringy, ne chary (!), a to navzdory tomu, že mode je jednoznakový string! Mode může být „r" pro čtení a „w" pro zápis, name je jméno souboru, který se má otevřít, pokud otevíráte pro zápis již existující soubor, vymaže se jeho obsah.
Typ proměnné FILE je ve skutečnosti typedef int a je to ukazatel, který funkce vrací pro potřebu jiných funkcí - potvrzuje typ souboru (zápis, čtení atd), při chybě je nulový.
Zabudovaná funkce.

int fclose(fp)
FILE *fp;
uzavře soubor označený pointerem fp. Po uzavření souboru se uvolní buffer, který systém pro vstup a výstup používal.
Zabudovaná funkce.

int getc(fp)
FILE *fp;
čte „znak" ze souboru označeného pointerem fp. Ve skutečnosti nevrací char, ale int, protože potřebuje rozlišit kód 255 od -1 (EOF, end of file).
Zabudovaná funkce.

int ungetc(c,fp)
int c;
FILE *fp;
vrátí znak c zpátky do souboru označeného pointerem fp. Jde to jen s jediným znakem, navíc funkce ungetc je použitá funkcí scanf, takže po scanf už nejde ungetc použít (jde, ale musíte něco mezitím přečíst pomocí getc).
Zabudovaná funkce.

int putc(c,fp)
int c;
FILE *fp;
pošle znak c do fouboru fp, znak taky vrací jako svůj výsledek.
Zabudovaná funkce.

int getchar()
vrací znak ze standardního vstupu „stdin", na Spectru klávesnice. Vstup se děje přes buffer, text je možno opravovat

i použitím delete, vstup ukončuje enter, takže je to spíš takový basicovský input.
Zabudovaná funkce.

void exit(n)
uzavře všechny soubory a vyleze z programu. Parametr n vyvolá v nule „chybovou“ hlášku OK, jinak odpovídá číslu chybové hlášky, která se má zobrazit. Pro opuštění programu se dá použít i její „podfunkce“ _exit(n), ale vzhledem k tomu, že ta nechává bordel v souborovém systému, používejte jen exit(n), je to jistější.

char fgets(s,n,fp)
char *s;
int n;
FILE *fp;
čte řetězec s od souborového pointeru fp. Čtení ukončí buď když s dosáhne délky n, nebo když narazí na konec řádku.

void fputs(s,fp)
char *s;
FILE *fp;
nechá vystoupit řetězec od souborového pointeru fp.

char *gets(s)
char *s;
čte řetězec ze standardního „stdin“, tedy klávesnice.

void puts(s)
char *s;
nechá řetězec vystoupit na „stdout“, tedy obrazovku.

void printf(control,arg1,arg2,...)
char *control;
formátovaný tisk na „stdout“, tedy obrazovku, podle specifikace control. Řetězec control se normálně vytiskne tak, jak je, kromě konverzních údajů, které se uvozují znakem ‚%‘ a udávají, jak se mají vytisknout další argumenty. Znak ‚%‘ je možno normálně vytisknout zadáním „%%“. A teď ty kon(tro)verzní údaje:
%d - desítkové číslo
%o - oktálové číslo bez znaménka
%x - hexadecimální číslo bez znaménka
%n - desítkové číslo bez znaménka
%c - jeden znak
%s - řetězec ukončený znakem „\0“
%- - zarovnání vlevo (jinak se zarovnává doprava)
%0 - doplnit nulami místo mezer
%999 - (řetězec cifer) určuje minimální rozměr pole
%.999 - maximální počet znaků řetězce, které se vytisknou
%| - „dlouhá data“, tiskne bez omezení
Zabudovaná funkce.

void fprint(fp,control,arg1, arg2,...)
FILE *fp;
char *control;
jako printf, ale nikoliv na „stdout“, ale od souborového pointeru fp.
Zabudovaná funkce.

void sprintf(s,control,arg1,arg2,...)
char *s;
char *control;
jako printf, ale nikoliv na „stdout“, ale do řetězce s. Pozor, abyste si něco nepřepsali.
Zabudovaná funkce.

int scanf(control,arg1,arg2,...)
char *control;
(!) arg1,arg2... musí být pointery! Je to hodně divoká vstupní funkce, tak pozor: čte znak ze „stdin“, tedy klávesnice, konvertuje podle control a ukládá podle dalších argumentů do paměti.
Control obsahuje jednak prázdné znaky (mezera, tabelátor, CR, LF), odpovídající libovolnému počtu prázdných znaků na příslušné pozici (0-nekonečno), běžné znaky, které musí odpovídat následujícímu vstupnímu znaku.
Konverzní specifikace jsou tvořené znakem ‚%‘, případně ‚*‘, který potlačuje přiřazení, případně číslem a konverzním znakem. Konverzní specifikací se určuje, jak se bude interpretovat dané vstupní pole. Výsledek se ukládá do proměnné, na niž ukazuje pointer, argumenty tedy začínají operátorem &. Potlačující znak * způsobí přeskočení daného vstupního pole. Pole je ohraničeno buď prázdným znakem, nebo rozměrem pole(viz %999). Konverzní znaky jsou podobné jako u printf:
d - očekává se desítkové číslo, pointer je na int.
o - očekává se oktálové číslo, pointer je na int.
x - očekává se hexadecimální číslo, pointer je na int.
h - obvykle značí short, v HiSoft C je pointer na int.
c - jeden znak, pointer je na char.
s - očekává se string, argumentem je pointer na řetězcové pole (musí být dost velké, aby se tam string vešel i s kódem „\0“).
Funkce vrací počet úspěšně přiřazených položek nebo EOF.
int n;
char s[20];
scanf(„%d , %19s“,&n,s);
přečte celé číslo do n a řetězec (ne delší jak 19 znaků) do s, při vstupu musí být oba údaje odděleny čárkou. Údaj „%19“ sám ohlídá délku řetězce, argument s se nezadává jako &s, protože pole je vlastně pointerem na svůj začátek! Už to sem píšu poněkolikáté...
Funkce scanf ve spectráckém Cčku neodpovídá přesně definici jazyka, je udělané spíš tak, aby odpovídalo této funkci tak, jak je dělána v Cčku pro UNIX.

int fscanf(fp,control,arg1,arg2,...)
char *control;
FILE *fp;
jako scanf, ale vstup se neděje ze „stdin“, ale ze souboru podle pointeru fp.

int sscanf(s,control,arg1,arg2,...)
char *s;
char control;
jako scanf, ale vstup se děje z řetězce s.

int rawin()
čte znak přímo z klávesnice bez vopiček jako jsou kurzory a echa na obrazovku.
Zabudovaná funkce.

int keybit()
Po stištění klávesy vrací 1 tak dlouho, dokud kód klávesy nepřečtete pomocí rawin nebo neshodíte flag v systémových proměnných, oznamující stištění klávesy.
Zabudovaná funkce.

void long_multiply(c,a,b)
char *a,*b,*c;
násobí dvě 32bitová čísla, c=a*b. Čísla jsou uložena jako pole čtyř charů, nejméně významné bity jsou v poli [0], nejvýznamnější v poli[3] a jsou bez znaménka.

void long_add(c,a,b)
char *a,*b,*c;
sečte dvě 32bitová čísla, c=a+b.

void long_init(a,n1,n0)
char *a;
unsigned n1,n0;
vytvoří 32bitové číslo. Třeba long_init(a,0x1234,0x5678); vytvoří a=0x12345678.

void long_set(a,n,d)
char *a;
unsigned n,d;
vytvoří 32bitové číslo. Číslo n je 16 bitů a číslo d udává, kam se mají umístit. Třeba long_set(a,0x1234,1); vytvoří a=0x00123400.

void long_copy(c,a)
char *a,*c;
provede kopii 32bitového čísla, přiřazení c=a.

int rand()
vrací 16bitové náhodné číslo (int).

void srand(n)
n je int, funkce nastavuje seeds generátor pro náhodná čísla.

void plot(on,x,y)
int on,x,y;
bod na souřadnicích x a y zobrazí nebo smaže podle toho, je-li on nulové čili nic.

void line(on,dx,dy)
int on,dx,dy;
kreslí nebo maže čáru od poslední pozice do souřadnic dx a dy. Parametr on funguje stejně jako u plotu.

int ink(color)

int color;
nastaví spectráckou barvu, vrací kód nastavené barvy, nebo -1, pokud byl požadován nesmysl (barva větší než 7).

int paper(color)
int color;
nastaví spectráckou barvu papíru, kód vrací jako ink.

void cls()
maže obrazovku.

void beep(duration,pitch)
int duration,pitch;
beepuje, duration je v desetinách sekundy (10 je jedna sekunda), pitch je v Hz, 0 je ticho.

Nemám knihovnu!

Tohle je seznam skoro všech slov a zabudovaných funkcí, které umí HiSoft C kompilátor sám od sebe (příkazy, klíčová slova a zabudované funkce). Pokud používáte jenom je (a vlastní funkce definované v programu), nepotřebujete přihrávat knihovnu STDIO (ani jinou).

auto, break, case, cast, char, continue, default, double, do, else, entry, extern, float, for, goto, if, int, long, register, return, short, sizeof, static, struct, switch, typedef, union, unsigned, while, keyhit, rawin, putchar, getchar, printf, fprintf, sprintf, scanf, fscanf, sscanf, swap, move, isalpha, isdigit, islower, isupper, isspace, tolower, toupper, fopen, getc, ungetc, putc, fclose.

Chyby programátora

Protože Cčko bylo zamýšleno jako systémový programovací jazyk, chová se tak trochu jako stroják. Napíšete v něm skoro všechno, ale pak se nedivte, že to pak počítač skutečně vykoná. Neexistují žádná ochranná omezení jako třeba v Packalu, daleko snáž si můžete něco přepsat nebo skočit na nesmyslný kód. Před spouštěním laděného programu si sejvněte zdroják, sic se ocitnete v pytli.

Dávejte pozor na indexy u indexovaných polí, Cčko nekontroluje rozsah, tak ať něco neuložíte někam na náhodné místo v paměti.

Pozor na přiřazení špatné hodnoty pointeru nebo jeho inkrementaci/dekrementaci mimo oblast, kde ho chcete mít. HiSoft C sice kontroluje správnost typu, ale ani tato ochrana není všemocná.

HiSoft C nekontroluje počet argumentů funkce. Vzhledem k tomu, že argumenty se před voláním funkce cpou na zásobník, může vám na něm nějaký zbytečný zůstat nebo naopak si omylem zpracujete návratovou adresu.

Volání proměnné ukazující na funkci, třeba int(*ptr_to_fnc)(), která má nesprávnou hodnotu nebo nebyla inicializovaná.

Volání nedefinované funkce.

V identifikátorech se rozlišují velká a malá písmena!

Neuzavřené nebo nesprávně uzavřené poznámky.

Špatné ohraničení řetězcových konstant.

Je nutné inicializovat proměnné a správně nastavit pointery před použitím (před inicializací mají nedefinovanou hodnotu).

Je dobré zkontrolovat, jestli se ‚==' používá pro test rovnosti a ‚=' pro přiřazení.

Pole začínají od indexu [0], při n prvků končí u [n-1].

Pole je pointer na začátek pole! (Už to sem píšu zas.)

Test pole==pole neukazuje shodnost obsahu, ale adres (pointerů).

Řetězec je pole charů! Tedy zas pointer!

Test řetězec==řetězec neukazuje shodnost obsahu, ale adres (pointerů).

„X" a ‚x' není totéž - jedno je dvoubajtové pole („X\0"), druhé char. Řetězec je ukončen nulou, při počítání délky se

```
edit:
>g,,1:stdio.h
>l
    10
    20 /*************************
****/
    30 /*          Hisoft C
    */
    40 /* Standard Function Libra
ry */
    50 /*    Header for ZX Spectru
m   */
    60 /*
    */
    70 /* Copyright (C) 1984 Hiso
ft */
    80 /* Last changed  10 Dec 19
84 */
    90 /*************************
****/
   100
```

tato nezahrnuje. Při vymezování prostoru tedy jeden bajt přidejte!

Přiřazování pro pole a struktury se musí dělat prvek po prvku nebo knihovnovou funkcí move.

Lokální proměnné a argumenty funkcí jsou na zásobníku a s návratem z funkce se všechny ničí.

Argumenty funkcí jsou volány hodnotou, pro volání jménem je třeba explicitně použít pointer (tak je to v pravidlech Cčka).

Kromě počtu argumentů je dobré zkontrolovat i jejich typy.

I když funkce nemá parametry, musí mít za jménem (), jinak se jen zjistí její adresa a nestane se nic.

Typ, který funkce vrací, může být změněn podle pravidel o konverzi, třeba int na char. EOF je -1 a do charu se nevejde!

Výrazy i— nebo —i jsou většinou zbytečné. Normální N-násobný cyklus se píše jako

for (i=0;i<N;++i) delej_neco();

Inkrementace pointeru ho zvětší ne o 1, ale o velikost objektu, na který ukazuje!!!

Při přičtení hodnoty k pointeru se tato nejdřív násobí velikostí objektu, na který pointer ukazuje!!!

Aritmetické přetečení není v Cčku chyba, proto se netestuje. Pokud chcete kontrolu, musíte si ji dělat sami!

Priority operátorů jsou někdy překvapující a nedělají to, co se zdá, třeba (hi<<B+lo), někdy bodnou závorky.

Pořadí vyhodnocování operátorů není navíc v Cčku specifikováno a nesmí se na ně spoléhat. HiSoft C vyhodnocuje zevnitř ven a zleva doprava, ale jiná Cčka se třeba chovají jinak...

Příkazy case se provádějí postupně, k ukončení celého povelu switch slouží break.

Pozor na else a if!

Mezi příkazem řídícím (while, if, for) a k němu příslušným příkazem není středník! Jinak se vyhodnotí jako prázdný příkaz!

Ještě jednou funkce scanf - všechny parametry musí být pointery, řetězec je pointer.

Příkaz #define definuje znakovou náhradu, obvykle se neukončuje středníkem (to jen když chcete, aby středníkem končil text, kterým se nahrazuje, viz ukázka u preprocesoru kompileru).

Chyby Céčka

Následuje seznam všech chybových hlášení v originálním znění. Textová chybová hlášení můžete vypnout povelem #error, získáte tak asi 2 kila volné RAMěti navíc.

0 missing
1 RESTRICTION : floats not implemented
2 bad character constant
3 not a preprocessor command
4 macro buffer full
5 can only define identifiers as macros
6 RESTRICTION: macros may not have parameters
7 cannot open file
8 RESTRICTION: cannot nest includes
9 missing ‚while'
10 not in loop or switch
11 not in loop
12 not in switch
13 LIMIT : too many case statements
14 multiple default statements
15 goto needs a label
16 multiple use of identifier
17 direct execution not possible when translating
18 LIMIT : name table full
19 LIMIT : too many types
20 duplicate declaration - type mismatch
21 duplicate declaration - storage class mismatch
22 LIMIT : global symbol table full
23 LIMIT : too much global data
24 duplicate declaration
25 LIMIT : local symbol table full
26 this variable was not in parameter list
27 undefined variable(s)
28 bad function return type
29 no arrays of functions
30 LIMIT : expression too complicated - too many arguments
31 LIMIT : expression too complicated - too many operators

```
32 bad type combination
33 bad operand type
34 need an lvalue
35 not a defined member of a structure
36 expecting a primary here
37 undefined variable
38 need a type name
39 need a constant expression
40 can only call functions
41  : does not follow a ? properly
42 Destination of an assignment must be an lvalue
43 need a : to follow a ? - check bracketting
44 need a pointer
45 illegal parameter type
46 RESTRICTION: Floating Point not implemented
47 cannot use this operator with float arguments
48 bad declaration
49 storage class not valid in this context
50 RESTRICTION: can't manage initializers yet
51 duplicate declaration of structure tag
52 use a predeclared structure for parameters
53 structure cannot contain itself
54 bad declarator
55 missing ,)' in function declaration
56 bad formal parameter list
57 type should be function
58 generated code area is full
59 need an lvalue
60 LIMIT: no more memory
61 RESTRICTION: use assignment or move() to initialise
        automatics
62 Cannot initialise this (disallowed storage class)
63 Cannot initialise this (disallowed type)
64 too much initialisation data
65 wrong file, find another header
```

Reálná čísla

Jak už víte, HiSoft přestal po verzi 1.1 své C dále vyvíjet a tak zůstala spousta věcí, které měly být v dalších verzích doplněny, jen fikcí. Už asi nikdy nebude doplněno zpracování typů float a double.

Snad vám ale pomůže tato knihovna pro plovoucí desetinnou čárku, kterou si napsali Rusové. Není dlouhá, ale opisujte pečlivě...

```
/*****************************/
/*                           */
/*     REAL ariphmetics      */
/*                           */
/*       last changed        */
/*        03.01.1991         */
/*                           */
/*****************************/
#list-
typedef char real[5],*p_char,bool;
#define maxin 16
#define end_c 0x38
char s[maxin];
bool rezult;
toreal(rl,str)
real *rl;
char *str;
{ char sign;
 sign=*str;
 if(sign=='+'||sign=='-')
  str++;
      wpoke(0x5b00,rl );
      wpoke(0x5b02,str);
 inline(0x2a,0x5c5d,0xe5,
        0x2a,0x5b02,0x7e,
        0x22,0x5c5d,
        0xcd,0x2c9b,0xe1,
        0x22,0x5c5d);
 if(sign=='-')
  inline(0xef,0x1b,end_c);
 pop_a();
}div(a,b,c)
real *a,*b,*c;
{p_poke(a,b,c);
 push_bc();
 inline(0xef,5,end_c);
 pop_a();
}mult(a,b,c)
real *a,*b,*c;
{p_poke(a,b,c);
 push_bc();
 inline(0xef,4,end_c);
 pop_a();
}sub(a,b,c)
real *a,*b,*c;
{p_poke(a,b,c);
 push_bc();
 inline(0xef,3,end_c);
 pop_a();
}add(a,b,c)
real *a,*b,*c;
{p_poke(a,b,c);
 push_bc();
 inline(0xef,0xf,end_c);
 pop_a();
}bool equ(a,b) /* a=b */
real *a,*b;
{ wpoke(0x5b02,a);
 wpoke(0x5b04,b);
 push_bc();
 inline(6,0xe,0xef,0xe,end_c,
   0xcd,0x2dd5,
   0x32,&rezult);
 return rezult;
}bool lt(a,b) /* a<b */
real *a,*b;
{ wpoke(0x5b02,a);
 wpoke(0x5b04,b);
 push_bc();
 inline(6,0xd,0xef,0xd,end_c,
   0xcd,0x2dd5,
   0x32,&rezult);
 return rezult;
}bool ge(a,b) /* a>=b */
real *a,*b;
{ wpoke(0x5b02,a);
 wpoke(0x5b04,b);
 push_bc();
 inline(6,0xa,0xef,0xa,end_c,
   0xcd,0x2dd5,
   0x32,&rezult);
 return rezult;
}r_copy(a,b)
real *a,*b;
{ move(a,b,5);
}tostr(s,r)
char *s; real *r;
{wpoke(0x5b00,s);
 wpoke(0x5b02,r);
 tomin();
 push(0x5b02);
 inline(0xef,0x2e,end_c,
  0xcd,0x2bf1,0x2a,0x5b00,
  0xeb,0xed,0xb0,0xaf,
  0x12);
 tomin();
}scanr(r)
real *r;
{ scanf(„\n%s“,s);
 toreal(r,s);
}tomin()
{inline(0xcd,0x16bf);}
p_poke(a,b,c)
real *a,*b,*c;
{wpoke(0x5b00,a);
 wpoke(0x5b02,b);
 wpoke(0x5b04,c);
}push_bc()
{push(0x5b02);
 push(0x5b04);
}pop_a()
{inline(0xcd,0x2bf1,
       0x2a,0x5b00,0x77,
       0x23,0x73,0x23,
       0x72,0x23,0x71,
       0x23,0x70);
}push(x)
unsigned x;
{wpoke(0x5b10,x);
 inline(0x2a,0x5b10,0x5e,
       0x23,0x56,0xeb,
       0x7e,0x23,0x5e,
       0x23,0x56,0x23,
       0x4e,0x23,0x46,
       0xcd,0x2ab6);
}wpoke(addr,data)
unsigned addr,data;
{poke(addr  ,data%256);
 poke(addr+1,data/256);
}poke(adr,val)
{*cast(p_char)adr=val;}
printr(r,lng)
real *r; int lng;
{int i; char es;
 tostr(s,r);
 if(lng)
 {es=1;
  for(i=0;i<lng;i++)
   {if(es) es=s[i];
    fprintf(tek,“%c“,es?s[i]:' ,);
   }
 }
 else
  fprintf(tek,s);
}#list+
/*****************************/
/*                           */
/*   End Real Ariphmetics    */
/*                           */
/*****************************
```

Příloha: Standardní knihovna funkcí

Následuje „hlavička“ standardní I/O knihovny, obsahuje nejpoužívanější konstanty, definice typů pro knihovnu a funkce „min“ a „max“. Zařazuje se na ZAČÁTEK programu, který knihovnu používá, povelem #include „stdio.h“. Vlastní knihovna se pak dává na konec programu.

```
/*****************************/
/*       Hisoft C        */
/* Standard Function Library */
/*  Header for ZX Spectrum  */
/*                          */
/* Copyright (C) 1984 Hisoft */
/* Last changed  10 Dec 1984 */
/*****************************/
#list-
#define  NULL   0    /* for use with pointers  */
#define  FALSE  0    /* for Boolean operations */
#define  TRUE   1    /*      „                 */
#define  EOF    -1   /* end of file value      */
#define  ERROR  -1
#define void int /* to use  for type of functions which re-
        turn no value */
/*  File system Structure */
typedef int  FILE;
/*  Storage Allocation Structure and Variables */
struct  _header
{  struct _header * _ptr;
  unsigned  _size;
};
typedef struct _header  HEADER, * HEADER_PTR;
HEADER  _base, *_allocp;
/*  Function type forward declarations for non-int library
        functions  */
extern char *strcat(), *strcpy(), *calloc(),
        *fgets(),*gets(),*sbrk();
extern unsigned strlen();
/*two arithmetic functions vhich need  to be declared
        BEFORE they are  used,  because  they  are  vari-
        adic  (take  any  number  of arguments).  This
        means  that  if  you  include  „stdio.h“ these func-
        tions will always be compiled into your program.
        You may wish to make a version of this  file witho-
        ut these two routines if you want to compile a lar-
        ge amount of code and don't need them.*/ int
        max(param_byte_count)   auto
{  static int argc, *argv, max;
  argc = param_byte_count/2 - 1;
  argv = &param_byte_count  + argc;
  max  = -32767;
  while (argc--)
    {
      if (*argv > max) max = *argv;
      --argv;
    }
  return max;
}int min(param_byte_count)   auto
{  static int argc, *argv, min;
  argc = param_byte_count/2 - 1;
  argv = &param_byte_count  + argc;
  min  = 32767;
  while (argc--)
    {
      if (*argv < min) min = *argv;
      --argv;
    }
  return min;
}#list+
/*****************************/
/*       Hisoft C        */
/* Standard Function Library */
/*       End Header        */
/*****************************/
```

Následuje vlastní standardní I/O knihovna. Obsahuje základní 32bitovou aritmetiku, obsluhy vstupů a výstupů, beepací a grafické procedury, vazbu na systém...

Umisťuje se na KONEC programu, který knihovnu používá, a to nejlépe příkazem, který knihovnu prohledá a zařadí do kompilace jen ty její části, na které byl v hlavním programu odkaz (#include ?stdio.l?).

```
/*****************************/
/*       Hisoft C        */
/* Standard Function Library */
/*  Version for ZX Spectrum  */
/*                           */
/* Copyright (C) 1984 Hisoft */
/* Last changed  20 Nov 1984 */
/*****************************/
#list-
/* Some arithmetic functions */
/*  min and max are in „stdio.h“ because they are varia-
        dic */
int abs(n)
{  return  n<0  ?  -n  :  n  ;
}int sign(n)
{  return  n  ?
    ( n<0 ? -1 : 1 ) : 0 ;
}/*  An illustration of how to grub around in the store */
typedef  char * __char_ptr;
int peek(address)
{  return  * cast(__char_ptr) address;
}void poke(address, value)
{  * cast(__char_ptr) address = value;
}/*  Format conversion routine  -  ASCII to binary integer
        */
int atoi(s)
  char *s;
{  static int c, value, sign;
  while (isspace(*s)) ++s;
  value = 0;
  sign  = 1;
  if     (*s == ,-') { ++s; sign = -1; }
  else if (*s == ,+')   ++s;
  while (isdigit(c = *s++)) value = 10 * value + c - ,0';
  return  sign * value;
}/*  Sorting function - a Shell sort  */
void qsort(list, num_items, size, cmp_func)
  char *list;
  int   num_items, size;
  int (*cmp_func)();
{  static unsigned gap, byte_gap, i;
  static char *p;
  for (gap = num_items >> 1;  gap > 0;  gap >>= 1)
    {
      byte_gap = gap * size;
      for (i = gap;  i < num_items;  ++i)
        for (p = list + i * size - byte_gap;  p >= list;  p -= by-
            te_gap)
          {
            if ((*cmp_func)(p, p + byte_gap) <= 0) break;
            swap(p, p + byte_gap, size);
          }
    }
}/*  String Handling Functions  */
char *strcat(base, add)
  char *base, *add;
{  static char *result;
  result = base;
  while (*base) ++base;
  while (*base++ = *add++);
  return  result;
}int strcmp(s, t)
  char *s, *t;
{  while (*s == *t)
    {
      if (! *s)  return 0;
      ++s; ++t;
    }
  return *s - *t;
}char *strcpy(dest, source)
  char *dest, *source;
{  static char *result;
  result = dest;
  while (*dest++ = *source++) ;
  return result;
}unsigned  strlen(s)
  char *s;
{  static unsigned length;
  length = 0;
  while (*s++) ++length;
  return  length;
}/*  Character Test and Manipulate Functions  */
/*  NB - the common ones are built-in for efficiency  */
int ispunct(c)
  char c;
{  return  isprint(c) & ! isalnum(c);
}int isalnum(c)
  char c;
{  return  isalpha(c) | isdigit(c) ;
}int isascii(c)
  char c;
{  return  c < 0x80 ;
}int iscntrl(c)
  char c;
{  return  c < , , | c == ,\177' ;
}int isprint(c)
  char c;
{  return  c >= , ,  &  c < ,\177' ;
}/******      FILE SYSTEM      ******/
char *fgets(s, n, fp)
  char *s;
  int   n;
  FILE *fp;
{  static int c;
  static char *cs;
  cs = s;
  while (--n > 0  &&  (c = getc(fp)) != EOF)
    if ((*cs++ = c) == ,\n') break;
  *cs = ,\0';
  return ((c == EOF  &&  cs == s) ? NULL : s);
}char *gets(s)
  char *s;
{  static int   c;
  static char *cs;
  cs = s;
  while ((c = getchar())
    !=EOF  &&  c!='\n')
      *cs++ = c;
  *cs = 0;
  return
   ((c==-1 && cs==s) ?
     NULL : s );
}void fputs(s, fp)
  char *s;
  FILE *fp;
{  static int c;
  while (c = *s++) putc(c, fp);
}void  puts(s)
  char *s;
{  while (putchar(*s++));
}/*  Storage Allocation and Freeing (Heap Management)
```

```
        */
char *calloc(n, size)
 unsigned   n, size;
{  static HEADER  *p, *q;
 static unsigned  nbytes;
 nbytes = (n * size + (sizeof(HEADER) - 1)) / size-
        of(HEADER) + 1;
 if ((q = _allocp) == NULL)  /* no free list */
  {
    _base._ptr  = _allocp = q = &_base;
    _base._size = 0;
  }
 p = q->_ptr;
 while (TRUE)
  {
    if (p->_size >= nbytes)  /* big enough */
     {
       if (p->_size == nbytes)  q->_ptr = p->_ptr;  /*
        just right size */
       else
        {                       /* split block and allocate tail
        */
          p->_size -= nbytes;
          p       += p->_size;
          p->_size  = nbytes;
        }
       _allocp = q;
       return cast(__char_ptr) (p+1);
     }
    if (p == _allocp)  /* wrapped around free list */
     {
       if ((p = cast(HEADER_PTR) sbrk(nbytes * size-
        of(HEADER))) == ERROR)
        return NULL;
       p->_size = nbytes;
       free(p+1);
       p = _allocp;
     }
    q = p;
    p = p->_ptr;
  }  /* end while TRUE */
}void free(block)
 char *block;
{  static HEADER *p, *q;
 p = cast(HEADER_PTR) (block - 1);
 for (q = _allocp; !(p > q  &&  p < q->_ptr); q = q->_ptr)
   if (q >= q->_ptr  &&  (p > q  ||  p < q->_ptr))  break;
 if (p + p->_size  ==  q->_ptr)
  {
    p->_size += q->_ptr->_size;
    p->_ptr   = q->_ptr->_ptr;
  }
 else  p->_ptr = q->_ptr;
 if (q + q->_size  ==  p)
  {
    q->_size += p->_size;
    q->_ptr   = p->_ptr;
  }
 else  q->_ptr = p;
 _allocp = q;
}#define HEAPSIZE 1000
char *sbrk(n)
 unsigned n;
{  static char p,
   heap[HEAPSIZE],
   heap_ptr=heap;
 if (heap_ptr+n > heap+HEAPSIZE) return ERROR;
 p=heap_ptr;
 heap_ptr += n;
 return p;
}/*  Pseudo-Random Number Generator  */
/*  Adapted from „Learning to Program in C“ by Thomas
        Plum. */
char  _rnum[4];
void srand(n)
{  long_init(_rnum, 0,n);
}int rand()
{  static char k[4];
 long_init(k,  0x41c6,0x4e6d);
 long_multiply(_rnum, _rnum, k);
 long_init(k,       0,0x3039);
 long_add(_rnum, _rnum, k);
 return  (_rnum[1] << 8)  +  _rnum[0];
}/*  Some Functions for 32 bit integer arithmetic  */
void long_multiply(c, a, b)
 char *a, *b, *c;
{  static char x[4], product[4];
 int i, j;
 long_set(product, 0,0);
 for (i = 0; i < 4; ++i)
  for (j = i; j >= 0; –j)
   {
     long_set(x, a[i-j] * b[j], i);
     long_add(product, product, x);
   }
 long_copy(c, product);
}void long_add(c, a, b)
 char *a, *b, *c;
{  unsigned u, i;
 u = 0;
 for (i = 0; i < 4; ++i)
  {
    u  += *a++ + *b++;
    *c++ =  u & 0xff;
    u  >>=  8;
  }
}void long_init(a, n1, n0)
 char *a;
 unsigned n1,n0;
{  a[0] = n0 & 0xff;
 a[1] = n0 >> 8;
 a[2] = n1 & 0xff;
 a[3] = n1 >> 8;
}void long_set(a, n, d)
 char *a;
 unsigned n, d;{
 static int i;
 for (i=0; i<4; ++i) a[i] = 0;
 a[d] = n & 0xff;
 if (d < 3) a[d+1] = n >> 8;
}void long_copy(c, a)
 char *a, *c;
{  move(c, a, 4);
}/***  System Interface  ***/
exit(n)
{ inline(0xcd,25236);
 _exit(n);
}_exit(n)
{  inline(0xe1,0xe1,0xe1,
   0x2b,0xc3,0x55,0);
}/* Spectrum Graphics and
   Sound Functions     */
plot(on,x,y)
{ _setover(on);
 inline(0xdd,0x46,4,
       0xdd,0x4e,6,
       0xcd,0x22e5);
}line(on,dx,dy)
{ static sx,sy,de,bc;
 _setover(on);
 sx=sy=1;
 if (dx<0)
  {
   dx= -dx;
   sx= -1;
  }
 if (dy<0)
  {
   dy= -dy;
   sy= -1;
  }
 de=     (sy<<8)+sx;
 bc=(dy<<8)+dx;
 inline(0xed,0x5b,&de,
       0xed,0x4b,&bc,
       0xcd,0x24ba);
}beep(duration,pitch)
 unsigned duration,pitch;
{ static ft;
 if ( ! pitch)
  for(ft=0;ft<duration;++ft)
   for(pitch=4630;++pitch;);
 else {
 ft=duration*pitch/10;
 pitch=pitch/10;
 _beep(ft,cast(unsigned)43750/pitch-30);
 }
}paper(i)
{ return _colour(17,i);
}ink(i)
{ return _colour(16,i);
}cls()
{  inline(0xCD,0xD6B);
}_setover(on)
{ printf(„\025%c“,on?0:1);
}_beep(DE,HL)
{ static de,hl;
 de=DE;
 hl=HL;
 inline(0xdd,0xe5,
       0xed,0x5b,&de,
       0x2a,&hl,
       0xcd,0x3b5,
       0xdd,0xe1);
}_colour(h,i)
{ if (i<0 | i>7) return -1;
 putc(h,2);
 putc(i,2);
 return i;
}#list+
/*****************************/
/*       Hisoft C        */
/* Standard Function Library */
/*         End           */
/*****************************/
```

■

Název: HiSoft C 1.1
Typ: programovací jazyk
Producent: Hi Soft
Hodnocení:

75 %