

C 言語検定必勝プリント 明日のために 3 級編

No.01 数字を扱う：変数を極める int, float 型

主な言語では、数字を入れておくための”変数”というものを持っています。これは、同じ処理でも数値が違ふ場合いちいちプログラム自身を書き換えることなく様々なものに対応するたりするためです。

でもコンピュータは困ったことに融通が利きません。たとえば数字一つについても整数（1, 2, 3・・・）、小数（0.5、2.12、・・・）、分数・・・と様々な表現方法があり人間は使いこなしていますが、コンピュータにとってそんなことができないのです。

そこでいくつか事前にどんな数字を扱うか決めておき、コンピュータが数字を扱いやすいようにしたものを変数の”型”としています。今回はその変数の型、その中でも代表的な型 ”int” と ”float” について考えて見ます。

■とりあえず int 型変数

簡単に言うと ”コンピュータが一番扱いやすい数字の形”です。この一番扱いやすいという所がミソでこれは一般的に CPU の種類に依存します。種類といっても簡単に皆さんがゲーム機などでよく聞く 128ビットCPUとかの頭の数字のことです。今一般的な CPU は 32bitCPU なのでこういった環境でのコンピュータにとって扱いやすい数字の型は次のようになります。

$32(\text{bit}) \div 8(\text{bit}) = 4(\text{バイト})$

少し昔の C の本ではこれが 2 バイトになっている場合が多いです。あと 2 年もするとこれが 8 バイトになると思いますよ。

この型が決まるとその型で扱える数字の範囲が決まってきます。ちなみに 1 バイトだと 2 の 8 乗で 256 種類 4 バイトだと 2 の 32 乗で 4,294,967,296 種類の範囲の数字を表すことができます。

このままでは 1, 2, 3,・・・という整数しか表せませんが、これを正の数と負の数に分けて数字に当てはめた状態を ”int(イント)” という型として使うことを決めました。

■int だけでは使えない 実数型 ”float(フロート)” の定義

でも実際の計算では整数だけでは計算できないことも多々あります。実際割り算などは必ず答えが整数になるとは限りません。そこで、整数だけではなく小数も扱えるよう決めたのが ”float(フロート)” 型：実数型と呼ばれる仕組みを決めました。

これは限られた範囲で少数のように人間に近い数字を扱えるようにした仕組みなのですがコンピュータにとってかなり扱いづらい型になります。

ちなみに、有効桁数 6 桁の実習ということですがどういう風な型かということ以下のとおりになります。

(例 4 バイト：32bit での表現)

符号	指数部	仮数部
+:0 -:1	7bit	24bit

どうです、かなり変則的でしょ。こうでもしないとコンピュータは小数とかが扱えないんです。

コンピュータにとって世界は 0 と 1 なのです。

だから実際 2 とか 3 って言う数字も本当は得意ではないんです。

この数字が大きければ大きいほど性能が上がります。なぜかという一度に計算できる数字の範囲が広がるからです。

今年あたりから 64bitCPU が一般的になりますので。多分 2 年後くらいは $64/8=8(\text{Byte})$ が標準になる可能性あります。

ただこのままでは際限なく大きさが変わるので、現在は一応 4 バイトでよくこなっています。

じゃあ、この範囲をオーバーした数はどうなるのでしょうか？

答えは、範囲の値を超えると 0 に戻ってしまうのですよ。

理由は、調べてみましょう。

約半分が負の数、正の数に分かれるので int の表現できる範囲は

$-2,147,483,648 \sim 2,147,483,647$

になります。

Float 型は

$-1.0 \times 10^{38} \sim 1.0 \times 10^{-37}$

になります。

C 言語検定必勝プリント確認問題 明日のために 3 級編

No.01 数字を扱う：変数を極める int, float 型

問1 次の設問で開いている括弧の中に入る適切な語句を a~b、e~h については解答群から選び記号で答えなさい。
また c, d, i, j については数字を解答欄に記入しなさい。

C 言語で使用される変数の型は、整数を表現するための (a) 型、少数などを表す実数型の (b) 型、文字をあらわす char 型などがあり、使用目的ごとに使い分けられている。

一番基本となるのは (a) 型の変数で、この型の特徴として整数しか扱えないこと、CPU にとって一番扱いやすい型であることがある。大きさは現在 4 バイト(32bit)のデータ長を使い数字を表現する。このデータ長は CPU のアーキテクチャによって変わり、8bitCPU であれば 1 バイト(8bit)、16bitCPU であれば 2 バイト(16bit)、現在一般的な CPU であるものが (c) bitCPU なので 4 バイトと変化する。

現在、intel、AMD など CPU チップメーカーより 64bitCPU が出荷され始めている。そうなってくると (a) 型の大きさは 8 バイト(64bit)となり、現在用いられている 4 バイトの (a) 型よりも 2 の (d) 乗倍(4,294,967,296 倍)の数字を扱えるようになる。

実数型である (b) 型は、浮動小数点を使って数字を表現する。数値の表現としてコンピュータにとっても (a) 型に比べ計算しづらい数値表現だが、人間が数字を扱う上に重要な役割を果たす型になる。ただ表現できる範囲にはかなりの制限がある。32bit 長の浮動小数点表現を見てみると符号、(e)、(f) の 3 つに大きく分かれる。符号部は 1 ビットで 0 で (g)、1 で (h) をあらわす。(e) は (j) bit で乗数を表し、(f) は (i) bit で小数点 1 桁で正規化された数字を表し、この仕組みで実際の有効桁数は減るが大きな数から小さな数まで比較的容易に表現することが可能になっている。

【解答群 1 : a-b, e-h】

- | | | | | |
|--------|----------|-----------|---------|----------|
| ア) int | イ) float | ウ) double | エ) char | オ) zelda |
| カ) 奇数部 | キ) 偶数部 | ク) 仮数部 | ケ) 指数部 | コ) 寄数部 |
| サ) + | シ) - | | | |

10X5

解答欄 a,b

a		b	
---	--	---	--

解答欄 c,d

c		d	
---	--	---	--

解答欄 e~h

e		f		g		h	
---	--	---	--	---	--	---	--

解答欄 i,j

i		j	
---	--	---	--

問2 次の表の括弧の中に適当な数字、語句を入れ完成させなさい。

5X10

データ型	代表的なデータ	大きさ	扱う数値の範囲
char	文字	1 バイト	-128 ~ 127
int	(a)	4 バイト	-2147483648 ~ (d)
float	(b)	(c)	(e) ~ 3.40282×10^{-38}
double	倍精度実数	8 バイト	$-1.797693 \times 10^{308}$ ~ $1.797693 \times 10^{-308}$

a		b		c	
d		e			

C 言語検定必勝プリント確認解答 明日のために 3 級編

No.01 数字を扱う：変数を極める int, float 型

問1 次の設問で開いている括弧の中に入る適切な語句を a~b、e~h については解答群から選び記号で答えなさい。
また c, d, i, j については数字を解答欄に記入しなさい。

C 言語で使用される変数の型は、整数を表現するための (a) 型、少数などを表す実数型の (b) 型、文字をあらわす char 型などがあり、使用目的ごとに使い分けられている。

一番基本となるのは (a) 型の変数で、この型の特徴として整数しか扱えないこと、CPU にとって一番扱いやすい型であることがある。大きさは現在 4 バイト(32bit)のデータ長を使い数字を表現する。このデータ長は CPU のアーキテクチャによって変わり、8bitCPU であれば 1 バイト(8bit)、16bitCPU であれば 2 バイト(16bit)、現在一般的な CPU であるものが (c) bitCPU なので 4 バイトと変化する。

現在、intel、AMD など CPU チップメーカーより 64bitCPU が出荷され始めている。そうなってくると (a) 型の大きさは 8 バイト(64bit)となり、現在用いられている 4 バイトの (a) 型よりも 2 の (d) 乗倍(4,294,967,296 倍)の数字を扱えるようになる。

実数型である (b) 型は、浮動小数点を使って数字を表現する。数値の表現としてコンピュータにとっても (a) 型に比べ計算しづらい数値表現だが、人間が数字を扱う上に重要な役割を果たす型になる。ただ表現できる範囲にはかなりの制限がある。32bit 長の浮動小数点表現を見てみると符号、(e)、(f) の 3 つに大きく分かれる。符号部は 1 ビットで 0 で (g)、1 で (h) をあらわす。(e) は (j) bit で乗数を表し、(f) は (i) bit で小数点 1 桁で正規化された数字を表し、この仕組みで実際の有効桁数は減るが大きな数から小さな数まで比較的容易に表現することが可能になっている。

【解答群 1 : a-b, e-h】

- | | | | | |
|--------|----------|-----------|---------|----------|
| ア) int | イ) float | ウ) double | エ) char | オ) zelda |
| カ) 奇数部 | キ) 偶数部 | ク) 仮数部 | ケ) 指数部 | コ) 寄数部 |
| サ) + | シ) - | | | |

10X5

解答欄 a,b

a	ア	b	イ
---	---	---	---

解答欄 c,d

c	32	d	32
---	----	---	----

解答欄 e~h

e	ケ	f	ク	g	サ	h	シ
---	---	---	---	---	---	---	---

解答欄 i,j

i	7	j	24
---	---	---	----

問2 次の表の括弧の中に適当な数字、語句を入れ完成させなさい。

5X10

データ型	代表的なデータ	大きさ	扱う数値の範囲
char	文字	1 バイト	-128 ~ 127
int	(a)	4 バイト	-2147483648 ~ (d)
float	(b)	(c)	(e) ~ 3.40282×10^{38}
double	倍精度実数	8 バイト	$-1.797693 \times 10^{308}$ ~ 1.797693×10^{308}

a	整数	b	実数	c	4 バイト
d	2147483647	e	-3.40282×10^{38}		