V tomto článku se podíváme na užitečné posloupnosti pro algoritmy, které budou vázané na čítač, tj. číselný cyklus. Nějaký příklad? Pro cyklus i=1 až n můžeme potřebovat dvouhodnotový přepínač (True/False, 1/0, 1/2, číslo 1/číslo 2), nějaký způsob třídění, resp. rozpočítání do skupin a tak podobně. Obrázek ukazuje, jak takových posloupností dosáhnout s pomocí funkcí či operátorů.

Popis	Vzorec	R	S	Posloupnost																		
Čítač	i, ŘÁDEK(Ai), SLOUPEC(Ai)			-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Absolutní hodnota	ABS(i)			4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Opačné znaménko	-i			4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14
Rozlišení váhy	SIGN(i)			-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lichá čísla	2*i-1			-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
Sudá čísla	2*i			-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Každý n-tý	n*i	3		-12	-9	-6	-3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
	-1^i			1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
				0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Zbytek po dělení	MOD(i;2)			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	MOD(2^(i-1);3)			2	1	2	1	0,5	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	GCD(i;i+2)							2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	1+MOD(i;2)			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	GCD(i-1;i+1)								2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Střídání dvou hodnot	R+MOD(i;2)*(S-R)	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
Sada	1+QUOTIENT(i-1;R)	3		0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
	ROUNDUP(i/R;0)	3		-2	-1	-1	-1	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
	ROUNDUP(i/R;0)-1	3		1	0	0	0	-1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	ROUNDDOWN(i/R;0)	3		-2	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Reset cyklu na čísle s nulou	MOD(i,R+1)	3		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2
Reset cyklu na čísle bez nuly	1+MOD(i-1,R)	3		2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	i-R*(QUOTIENT(i-1;R))	3		-1	0	1	-1	0	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	i-R*(ROUNDUP(i/R;0)-1)	3		5	3	4	5	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Trojúhelníkový průběh	1+2*(R-1)/PI()*ABS(ARCSIN(SIN(2*PI()*(i-1)/(4*R-4))))	3		2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2

Užitečné posloupnosti pro algoritmy (nejen) v Excelu

Připomínám, že pod VBA se na funkce listu odkazujeme prostřednictvím WorksheetFunction, MOD je funkce listu a operátor ve VBA, funkce SIGN má ve VBA svůj ekvivalent v podobě funkce Sgn, a ke konstantě π si ve Visual Basicu můžeme dopomoci prostřednictvím vzorce Pi = 4*Atn(1). Některé posloupnosti vám ze začátku nebudou dávat smysl, chce to zkrátka představivost a praxi.

Nuly a jedničky

Nuly a jedničky (False/True) jsou doma v binární soustavě, kde mají svá kouzla a triky (posuny a nahazování bitu, AND .. „a současně“, tj. operace násobení, OR … „nebo, alespoň jeden z“, tj. operace sčítání, XOR pro šifrování, Karnaughovy mapy aj.). I v naší desítkové soustavě se ale hodí základní úvahy.

0 … NEPRAVDA (False)

1 … PRAVDA (True), ve VBA bohužel True odpovídá hodnotě -1, ale to teď neřešme

Vezměme si slovní úlohu „Když je něco splněno (PRAVDA), pak číslo zahrň do výsledného součtu, jinak (NEPRAVDA) ho vypusť.“. V matematice (logice) je to ale přeci snadno řešitelné.

PRAVDA (1) * číslo = číslo
NEPRAVDA (0) * číslo = 0

Přenásobení jedničkou číslu neublíží, ani ho nezmění (toho se využívá i v dialogu Vložit jinak / Násobit pro „zamrzlá“ čísla chovající se jako text). V podmíněných výpočtech tak sčítáte čísla a nuly – typicky konstrukce maticového vzorce SUMA(KDYŽ(…)) nebo funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ(). Pro převod pravdivostních hodnot na skutečná čísla se někdy uvádí dvojice znamének minus. Zápis — značí (-1)*(-1).

Při vymýšlení algoritmů si také uvědomte, jak se chová 0 a 1 coby exponent (A^0=1, A^1=A).

Úlohy typu každý n-tý

Tato zadání řeší lineární regrese – viz článek Efektivní procházení jednotlivých buněk v cyklu.

Dvouhodnotový přepínač

Dvouhodnotový přepínač se hodí v případě, že kupříkladu měníme velikost formuláře (UserForm). Kromě využití funkce (operátoru) MOD se podívejte ještě na techniky zmíněné ke konci článku Záměna obsahu proměnných.

Funkce ZVOLIT

Zapojte fantazii a podívejte se na využití funkce SIGN ve spojení s funkcí listu ZVOLIT:

=ZVOLIT(SIGN(číslo)+2;“záporné číslo“;“nula“;“kladné číslo“)

Všimněte si, že ZVOLIT zde nahrazuje otravné a nešikovné vnořování funkce KDYŽ (viz také články KDYŽ se řekne Excelu (1) a KDYŽ se řekne Excelu (2)).

Funkce (operátor) MOD

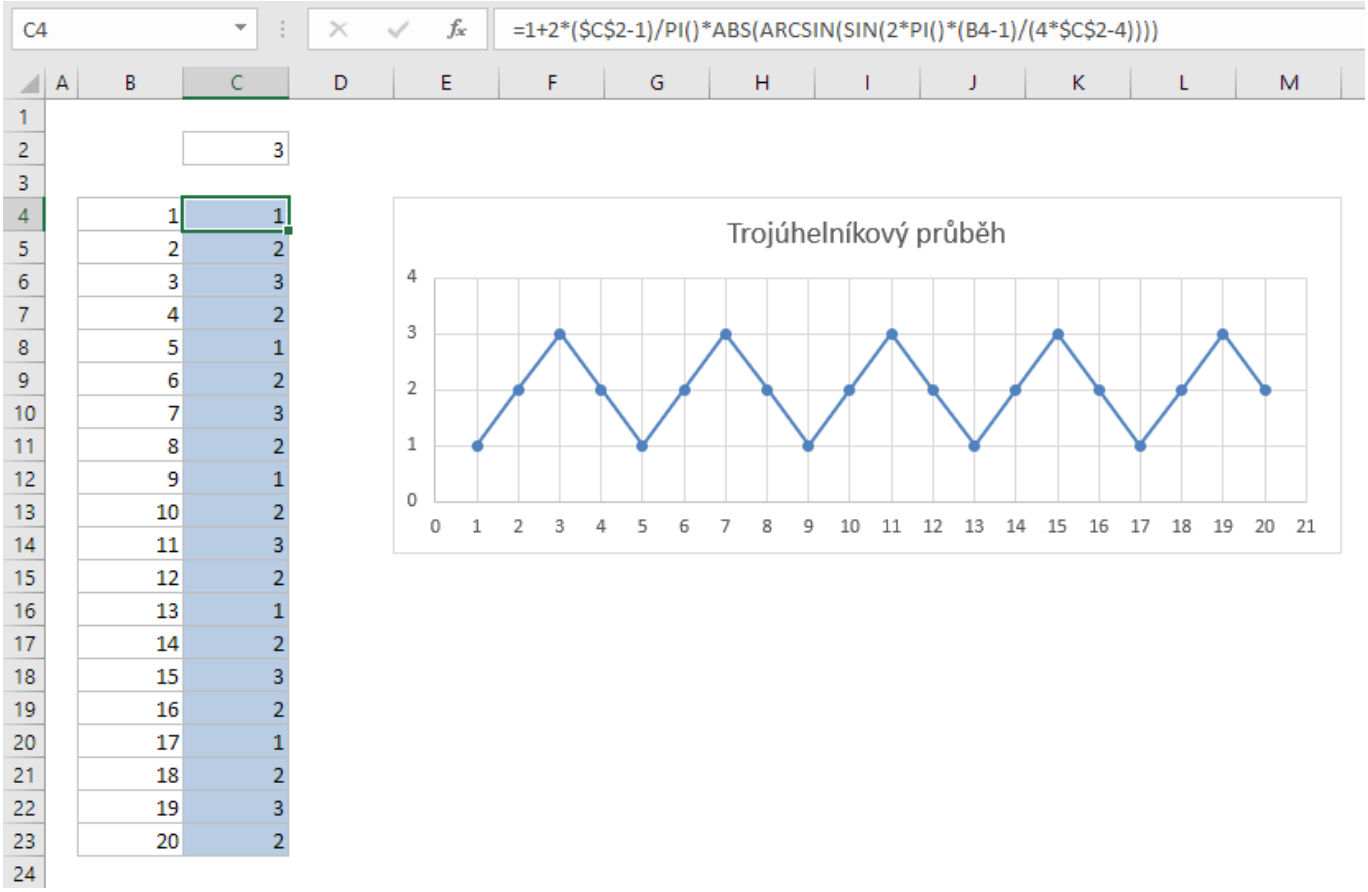
Tuto funkci považuji za matku všech algoritmů. Přitom umí jedinou věc – vrátí zbytek po dělení dvou čísel (mod = modulo). Má bratříčka v podobě funkce QUOTIENT. Ten se naopak stará o celou část při

dělení. Do rodiny bych zařadil ještě ROUNDDOWN (viz Zaokrouhlování v Excelu).

Jak se dobrat správného vzorce, když máte jen na čísla posloupnosti na papíře? Dám vám tři tipy:

a) Zkopírujte čísla posloupnosti a předhoďte je vyhledávání na webu The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS). Mám tyhle stránky moc rád. Nedávno mě hledaná posloupnost 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4 třeba odkázala až na Pražský orloj. Je to zkrátka zábava.
b) Nemáte matematické nadání, naučenou teorii, praxi? Zadejte dotaz na Matematické fórum. Pokud se nejedená na první pohled o aritmetickou ani geometrickou posloupnost, nedaří se přijít na explicitní vyjádření, pak můžete zažít horké chvíle. A to nemluvím o stavu, kdy se do toho vloží pan Fourier :-)
c) I samotný Google vás nejednou nasměruje na stránky MATLABu, resp. báječného webu a nástrojů Wolfram Alpha (příklad trojúhelníkového průběhu níže). Někdo z vás si možná vybaví i programy jako Maple nebo Mathcad.

Na chvíli se u trojúhelníkového průběhu ještě zastavím. Pro nás se bude jednat o jakousi schodovitou funkci o n-schodech.



		3
	1	1
	2	2
	3	3
	4	2
	5	1
	6	2
	7	3
	8	2
	9	1
	10	2
	11	3
	12	2
	13	1
	14	2
	15	3
	16	2
	17	1
	18	2
	19	3
	20	2

Trojúhelníkový průběh (Triangle Wave)

Vzorec, který slouží k dosažení hodnot, není úplně triviální. Na stránkách OEIS jsem univerzální řešení nenašel. Musím říct, že jsem k němu dospěl až po dvou hodinách studia materiálů z oblasti matematiky (trigonometrické funkce) a eletrotechniky (signály, viz pojmy jako sawtooth wave, triangle wave), a po nutné úpravě (symetrie, přenesení do kladných hodnot, posun na osách, práce s proměnnou představující počet schodů). Uff.

Ještě vás to baví? Jukněte na starší článek Zajímavé křivky dané parametricky. Já pro dnešek končím.