



DataSpectrum

Excel Asistent Magazín PREMIUM 02/2005

ISSN 1801 – 2361

ročník 3

Copyright © 2003 – 2005 Jiří Číhař, Dataspectrum

<http://www.dataspectrum.cz>

<mailto:eam@dataspectrum.cz>

Excel Asistent Magazín je určen k volnému šíření. Pokud Vás jeho obsah zaujal, zašlete jej prosím svým kolegům a přátelům. Jeho obsah však podléhá ochraně autorských práv – nelze jej kopírovat bez předchozího svolení autora.

Excel Asistent Magazín PREMIUM 02/2005

Vše o univerzální funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ.	1
Vizualizace dat pomocí grafických prvků.	8
Kontingenční tabulky – průvodce kontingenční tabulkou a grafem.	12
Excel a finance – alokace nákladů.	16
Excel a praxe auditora – ověření geometrické struktury tabulky.....	18

Příklady ilustrující postupy prezentované v tomto magazínu naleznete na adrese

<http://www.dataspectrum.cz/excelmag/download/eam0205x.zip>

Od 30.7. 2005 si můžete stáhnout Excel Asistent Magazín č. 03/2005.



Vše o univerzální funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ

Určeno: zkušený uživatel



Amphiprion ocellaris
západní část Tichého oceánu

	C1	=SOUČIN.SKALÁRNÍ(A1:A4;B1:B4)					
		A	B	C	D	E	F
1		1	10	300			
2		2	20				
3		3	30				
4		4	40				

V našem příkladě funkce násobí prvky matice A1:A4 s prvky matice B1:B4 – tedy
 $1*10 + 2*20 + 3*30 + 4*40 = 10+40+90+160 = 300$

Který výraz vystihuje funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ nejlépe? Univerzální, všestranná, flexibilní? Je obtížné se rozhodnout, nicméně rozhodně platí, že se jedná o funkci, jejíž uplatnění není omezeno na jeden typ problému. Velice zvláštní na této funkci je, že její popis v nápovědě v podstatě vůbec nenaznačuje praktické využití. Jako by nám tvůrci Excelu záměrně chtěli její možnosti zatajit. Upřímně řečeno, jaký praktický problém by nám funkce, která vynásobí odpovídající položky uvedených polí (matic) a vrátí součet násobků jednotlivých položek mohla pomoci vyřešit? Po chvíli přemýšlení si možná vzpomeneme, že nám vlastně funkce není zcela neznámá. Na střední škole, v analytické geometrii, nám byla představena a možná jsme ji i několikrát při řešení úloh použili. Nicméně analytickou geometrii 99 % z nás téměř zcela pozapomnělo. Takže k čemu vyvolávat dávno zaprášené znalosti?

SOUČIN.SKALÁRNÍ

Pole1: A1:A4 = {1|2|3|4}

Pole2: B1:B4 = {10|20|30|40}

Pole3: = matice

= 300

Vynásobí odpovídající číselné prvky zadaných oblastí nebo matic a vrátí jejich součet.

Pole1: pole1;pole2;... je 2 až 30 matic, jejichž jednotlivé položky chcete násobit a sečíst. Všechny matice musí být stejného typu.

Výsledek = 300

OK Storno

Je opravdu velmi překvapující, že tato funkce je snad nejuniverzálnější funkcí mezi cca 200 vestavěnými funkcemi Excelu.

SOUČIN.SKALÁRNÍ je bezesporu jedna z nejuniverzálnějších funkcí Excelu

Proč tomu tak je? Zejména právě pro svoji schopnost akceptovat v argumentech matice a oblasti buněk, provést na jejich prvcích matematickou operaci a následně vrátit jedinou hodnotu, což plně vyhovuje konceptu tabulkového procesoru. Tedy konceptu ukládání dat do izolovaných buněk s geometrickým rozložením – principem, kdy oblasti sousedících buněk jsou nositelem logicky souvisejících informací.

Funkce umožňující vyhodnocení jednoduchých podmínek

V základní formě tato funkce vynásobí každý prvek první matice odpovídajícím prvkem v další matici a pak vrátí součet těchto součinů.

Na základě tohoto příkladu tedy vidíme, že tato funkce je užitečná, ale vlastně k čemu? Dobrá zpráva je, že bylo objeveno (záměrně používám toto slovo) mnoho příkladů, v nichž použití této funkce umožňuje efektivní a logické řešení problému. Objevování témat a postupů, ve kterých je využití funkce užitečné, však rozhodně není ani zdaleka ukončeno – doslova každým dnem se na diskuzních serverech objevují nové problémy a jejich řešení pomocí této funkce.

Excel obsahuje dvě mimořádně užitečné funkce, které umožňují řešit úlohy podmíněných výpočtů – zejména určení počtu prvků a součtu hodnot. Těmito funkcemi jsou COUNTIF a SUMIF. Užitečné jsou, ale jsou také bohužel omezené tím, že

umožňují jednak vyhodnocení pouze jediné podmínky a také zpracovávají hodnoty pouze jediné oblasti. Reálné problémy však vyžadují spíše vyhodnocení násobných podmínek (například určení prodeje v termínu OD – DO, určení průměrného platu pracovníků ve věku OD – DO apod.) Samozřejmě lze násobné podmínky vyhodnotit pomocí maticových vzorců

=SUMA(KDYŽ(testA;KDYŽ(testB,...))

avšak toto řešení má minimálně dvě nevýhody:

- Není příliš přehledné
- Je provázeno obecným neduhem maticových vzorců – zpomalením výkonu a rychlosti odezvy



Existuje však mnohem lepší způsob řešení problémů založených na vyhodnocení násobných podmínek – využití funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ.

Se základními možnostmi této funkce se seznámíme za pomoci následujících dat:

	A	B	C	D
1				
2		Prodej mobilních telefonů		
3		Výrobce	Období	Cena
4		Nokia	leden	2 450
5		Sony Ericsson	leden	3 600
6		Sony Ericsson	leden	4 200
7		Nokia	leden	5 800
8		Nokia	leden	2 450
9		Panasonic	leden	3 350
10		Nokia	únor	6 230
11		Panasonic	únor	1 800
12		Panasonic	únor	11 300
13		Sony Ericsson	únor	4 250
14		Samsung	únor	9 990
15		Samsung	únor	3 260
16		Nokia	únor	2 270
17		Nokia	únor	16 850
18		Motorola	březen	6 550
19		Motorola	březen	6 550
20		Nokia	březen	2 450
21		Panasonic	březen	3 350
22		Sony Ericsson	březen	4 250
23		Siemens	duben	4 990
24		Siemens	duben	4 990
25		Nokia	duben	6 100

Počet záznamů:

=COUNTIF(B4:B25;"<>")

výsledná hodnota: 22

Počet výskytů výrazu „Nokia“

=COUNTIF(B4:B25;"Nokia")

Výsledná hodnota: 8

Celkový obrat za prodej telefonů značky "Nokia"

=SUMIF(B4:B25;"Nokia";D4:D25)

Výsledná hodnota: 44 600

Analogicky lze tento údaj získat i pomocí funkce

{=SUMA(KDYŽ(B4:B25="Nokia";D4:D25;0))}

- samozřejmě vzorec je zadán jako maticový (musíme jej potvrdit stiskem kombinace kláves Ctrl+Shift+Enter)

Složitější dotazy

Základy již máme procvičeny a nastává čas pro hledání odpovědí na dotazy zahrnující složitější podmínky.

Jako první se pokusíme zjistit POČET prodaných Nokií v lednu

{=SUMA(KDYŽ(B4:B25="Nokia";KDYŽ(C4:C25="leden";1;0)))}

výsledná hodnota: 3

Celkový SOUČET (obrat) za prodej telefonů Nokia v lednu

{=SUMA(KDYŽ(B4:B25="Nokia";KDYŽ(C4:C25="leden";D4:D25;0)))}

výsledná hodnota: 10 700

Tento článek je ale věnován pokročilým technikám zpracování dat za použití funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ. Ukážeme si tedy alternativní zápis předchozích dvou vzorců.

POČET prodaných Nokií v lednu:

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")*(C4:C25="leden"))

výsledná hodnota: 3

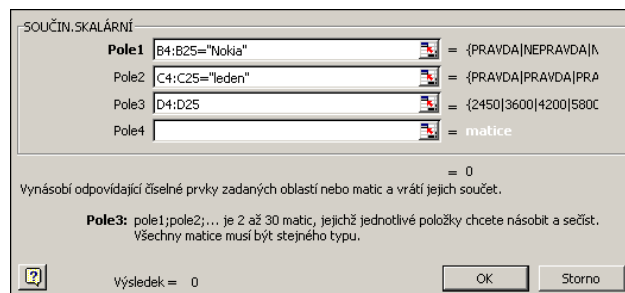
Celkový SOUČET (obrat) za prodej telefonů Nokia v lednu

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")*(C4:C25="leden"))*(D4:D25)

výsledná hodnota: 10 700

Podle mého názoru je použití vzorců založených na funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ výrazně přehlednější než použití alternativního maticového vzorce.

Protože však původní určení naší funkce nebylo zamýšlené pro řešení těchto typů úloh, průvodce tvorbou vzorce nám neposkytne pomoc vedoucí k platnému zápisu:





Pokud potvrdíme stiskem tlačítka **OK** tento zápis, Excel zapíše vzorec ve tvaru

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(B4:B25="Nokia";C4:C25="leden";D4:D25)

s výslednou hodnotou **0**.

Tento výsledek je však chybný. V čem je problém? Jednotlivé argumenty funkce obsahují řadu pravdivostních hodnot, ale my potřebujeme pro provedení výpočtu hodnoty číselné. V následující části si podrobně ukážeme, jak vzorec upravit.

Vnitřní logika funkce **SOUČIN.SKALÁRNÍ**

Chování naší funkce lze dokumentovat na předchozím příkladu takto:

1. Zdrojová data jsou kombinací textových a číselných hodnot

	A	B	C	D
1				
2		Prodej mobilních telefonů		
3		Výrobce	Období	Cena
4		Nokia	leden	2 450
5		Sony Ericsson	leden	3 600
6		Sony Ericsson	leden	4 200
7		Nokia	leden	5 800
8		Nokia	leden	2 450
9		Panasonic	leden	3 350
10		Nokia	únor	6 230
11		Panasonic	únor	1 800
12		Panasonic	únor	11 300
13		Sony Ericsson	únor	4 250
14		Samsung	únor	9 990
15		Samsung	únor	3 260
16		Nokia	únor	2 270
17		Nokia	únor	16 850
18		Motorola	březen	6 550
19		Motorola	březen	6 550
20		Nokia	březen	2 450
21		Panasonic	březen	3 350
22		Sony Ericsson	březen	4 250
23		Siemens	duben	4 990
24		Siemens	duben	4 990
25		Nokia	duben	6 100

2. ve vzorci **=SOUČIN.SKALÁRNÍ(B4:B25="Nokia";C4:C25="leden";D4:D25)**

jsou nejdříve dle pravidel priority operací vyhodnoceny výrazy v jednotlivých argumentech. Prakticky to znamená, že dojde k transformaci původních dat (samozřejmě nikoliv přímo v tabulce, ale v pracovní paměti, kterou má Excel vymezenou pro své výpočty) do podoby matice pravdivostních hodnot. Tuto transformaci si můžeme nejlépe představit v následující podobě.

	A	B	C	D
1				
2		Prodej mobilních telefonů		
3		Výrobce	Období	Cena
4		PRAVDA	PRAVDA	2 450
5		NEPRAVDA	PRAVDA	3 600
6		NEPRAVDA	PRAVDA	4 200
7		PRAVDA	PRAVDA	5 800
8		PRAVDA	PRAVDA	2 450
9		NEPRAVDA	PRAVDA	3 350
10		PRAVDA	NEPRAVDA	6 230
11		NEPRAVDA	NEPRAVDA	1 800
12		NEPRAVDA	NEPRAVDA	11 300
13		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4 250
14		NEPRAVDA	NEPRAVDA	9 990
15		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3 260
16		PRAVDA	NEPRAVDA	2 270
17		PRAVDA	NEPRAVDA	16 850
18		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6 550
19		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6 550
20		PRAVDA	NEPRAVDA	2 450
21		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3 350
22		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4 250
23		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4 990
24		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4 990
25		PRAVDA	NEPRAVDA	6 100

Tyto matice hodnot jsou tedy použity ve významu vstupních parametrů:

- parametr **B4:B25="Nokia"** odpovídá matici { PRAVDA|NEPRAVDA|NEPRAVDA|PRAVDA|... }
- parametr **C4:C25="leden"** odpovídá matici { PRAVDA|PRAVDA|PRAVDA|PRAVDA|... }
- parametr **D4:D25=** odpovídá matici { 2 450|3 600|4 200|5 800|2 450|3 350|... }

Funkce **SOUČIN.SKALÁRNÍ** vynásobí postupně odpovídající prvky v těchto maticích a pak jednotlivé součiny sečte.

	A	B	C	D	E
1					
2		Prodej mobilních telefonů			
3		Výrobce	Období	Cena	
4		PRAVDA	PRAVDA	2450	=PRAVDA*PRAVDA*2450
5		NEPRAVDA	PRAVDA	3600	=NEPRAVDA*PRAVDA*3600
6		NEPRAVDA	PRAVDA	4200	=NEPRAVDA*PRAVDA*4200
7		PRAVDA	PRAVDA	5800	=PRAVDA*PRAVDA*5800
8		PRAVDA	PRAVDA	2450	=PRAVDA*PRAVDA*2450
9		NEPRAVDA	PRAVDA	3350	=NEPRAVDA*PRAVDA*3350
10		PRAVDA	NEPRAVDA	6230	=PRAVDA*NEPRAVDA*6230
11		NEPRAVDA	NEPRAVDA	1800	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*1800
12		NEPRAVDA	NEPRAVDA	11300	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*11300
13		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4250	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4250
14		NEPRAVDA	NEPRAVDA	9990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*9990
15		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3260	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*3260
16		PRAVDA	NEPRAVDA	2270	=PRAVDA*NEPRAVDA*2270
17		PRAVDA	NEPRAVDA	16850	=PRAVDA*NEPRAVDA*16850
18		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6550	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*6550
19		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6550	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*6550
20		PRAVDA	NEPRAVDA	2450	=PRAVDA*NEPRAVDA*2450
21		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3350	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*3350
22		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4250	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4250
23		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4990
24		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4990
25		PRAVDA	NEPRAVDA	6100	=PRAVDA*NEPRAVDA*6100



Bohužel však pro parametry funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ platí následující pravidlo

! Položky pole, které nejsou číselného typu, zpracovává funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ jako nuly.

Znamená to tedy, že vzhledem k výše uvedenému pravidlu je výsledkem součinu pravdivostních hodnot vždy hodnota 0, a to dokonce i tehdy, když násobíme dvojicí PRAVDA * PRAVDA.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Prodej mobilních telefonů				
3		Výrobce	Období	Cena		
4		PRAVDA	PRAVDA	2450	=PRAVDA*PRAVDA*2450	0
5		NEPRAVDA	PRAVDA	3600	=NEPRAVDA*PRAVDA*3600	0
6		NEPRAVDA	PRAVDA	4200	=NEPRAVDA*PRAVDA*4200	0
7		PRAVDA	PRAVDA	5800	=PRAVDA*7*5800	0
8		PRAVDA	PRAVDA	2450	=PRAVDA*PRAVDA*2450	0
9		NEPRAVDA	PRAVDA	3350	=NEPRAVDA*PRAVDA*3350	0
10		PRAVDA	NEPRAVDA	6230	=PRAVDA*NEPRAVDA*6230	0
11		NEPRAVDA	NEPRAVDA	1800	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*1800	0
12		NEPRAVDA	NEPRAVDA	11300	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*11300	0
13		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4250	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4250	0
14		NEPRAVDA	NEPRAVDA	9990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*9990	0
15		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3260	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*3260	0
16		PRAVDA	NEPRAVDA	2270	=PRAVDA*NEPRAVDA*2270	0
17		PRAVDA	NEPRAVDA	16850	=PRAVDA*NEPRAVDA*16850	0
18		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6550	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*6550	0
19		NEPRAVDA	NEPRAVDA	6550	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*6550	0
20		PRAVDA	NEPRAVDA	2450	=PRAVDA*NEPRAVDA*2450	0
21		NEPRAVDA	NEPRAVDA	3350	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*3350	0
22		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4250	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4250	0
23		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4990	0
24		NEPRAVDA	NEPRAVDA	4990	=NEPRAVDA*NEPRAVDA*4990	0
25		PRAVDA	NEPRAVDA	6100	=PRAVDA*NEPRAVDA*6100	0
26		=SOUČIN.SKALÁRNÍ(B4:B25="Nokia";C4:C25="leden";D4:D25)				0
27						
28						

3. řešení omezení platného pro vstupní argumenty funkce je založeno na transformaci pravdivostních hodnot na číselné hodnoty – konkrétně pravdivostní hodnotu PRAVDA nahradíme číselnou hodnotou 1 a pravdivostní hodnotu NEPRAVDA nahradíme 0.

Způsoby transformace pravdivostních hodnot

Je zřejmé, že funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ bude vzhledem ke svému použití v oblasti vyhodnocování výběrových podmínek vždy obsahovat pravdivostní hodnoty jako výsledek tohoto vyhodnocování. Je tedy nezbytné naučit se ovládat techniky, které nám umožní pravdivostní hodnoty převést na hodnoty číselné a tím změnit vstupní argumenty na tvar, který je funkcí akceptovatelný.

Dobrou zprávou je, že v současné době uživatelé a vývojáři Excelu již objevili a popsali 6 základních postupů, které nám pomohou potřebný převod hodnot uskutečnit.

Jedná se o následující techniky:

1. použití operátoru hvězdička (*) mezi jednotlivými argumenty
2. vynásobení argumentu hodnotou 1
3. přičtení hodnoty 0 k argumentu
4. umocnění argumentu jedničkou (^1)
5. použití dvojice unárních operátorů (- -) před argumentem
6. použití funkce N() na argument

a samozřejmě i kombinace těchto metod v rámci funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ

Použití operátoru hvězdička

Nejčastější způsob zápisu vzorců s využitím funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ je založen na ověření hodnot odpovídajících výběrovým kritériím. Výrazy sloužící k tomuto ověření jsou navzájem kombinovány pomocí operátoru hvězdička (*).

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((matice1=kritérium1)*(matice2=kritérium2)*(matice3))

Není to však jediný možný způsob zápisu vzorce. Stejný výsledek získáme i pomocí vzorce v následující struktuře

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((matice1=kritérium1)*(matice2=kritérium2);(matice3))

Tento druhý typ zápisu vzorce je založen na důsledné aplikaci pravidla, které nám říká, že operátor hvězdička (*) je určen pro transformaci matic obsahujících logické hodnoty PRAVDA / NEPRAVDA na číselné hodnoty 1 a 0. Pokud však matice obsahuje numerické hodnoty, je použití operátoru hvězdička nadbytečné. Přesněji řečeno, použití tohoto operátoru vede v těchto případech ke zpomalení zpracování vzorce, protože při jeho vyhodnocení Excel využívá nadbytečnou proceduru.

Tyto dva přístupy k vyhodnocení komplexních podmínek povedou v naší úloze určení celkového součtu prodeje telefonů Nokia v lednu k zápisu

a) =SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")*(C4:C25="leden"))*D4:D25

b) =SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B4:B25="Nokia");--(C4:C25="leden"));D4:D25



	A	B	C	D
1				
2		Prodej mobilních telefonů		
3		Výrobce	Období	Cena
4		Nokia	leden	2 450
5		Sony Ericsson	leden	3 600
6		Sony Ericsson	leden	4 200
7		Nokia	leden	5 800
8		Nokia	leden	2 450
9		Panasonic	leden	3 350
10		Nokia	únor	6 230
11		Panasonic	únor	1 800
12		Panasonic	únor	11 300
13		Sony Ericsson	únor	4 250
14		Samsung	únor	9 990
15		Samsung	únor	3 260
16		Nokia	únor	2 270
17		Nokia	únor	16 850
18		Motorola	březen	6 550
19		Motorola	březen	6 550
20		Nokia	březen	2 450
21		Panasonic	březen	3 350
22		Sony Ericsson	březen	4 250
23		Siemens	duben	4 990
24		Siemens	duben	4 990
25		Nokia	duben	6 100

Další možnosti transformace logických hodnot

Použití operátoru hvězdička není jediný způsob, umožňující matice obsahující logické hodnoty převést na matice s hodnotami numerickými. Dalšími variantami jsou:

- vynásobení argumentu hodnotou 1

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")*1;(C4:C25="leden")*1;D4:D25)

- přičtení hodnoty 0 k argumentu

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")+0;(C4:C25="leden")+0;D4:D25)

- umocnění argumentu jedničkou (^1)

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")^1;(C4:C25="leden")^1;D4:D25)

- použití dvojice umárních operátorů (- -) před argumentem (operátor mění znaménko operandu, pokud jej použijeme opakovaně, je zachována původní hodnota – v našem případě logických hodnot jsou však tyto hodnoty převedeny na čísla 0 a 1)

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B4:B25="Nokia");--(C4:C25="leden");D4:D25)

Stejný výsledek dostaneme pochopitelně i v případě, že operátor aplikujeme na argument, který obsahuje numerické

hodnoty. Tento postup je však nadbytečný, hodnota argumentu se nezmění.

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B4:B25="Nokia");--(C4:C25="leden");--(D4:D25))

Operátor (-) lze však v případě **sudého** počtu výběrových kritérií použít i bez nutnosti duplikace. Je tomu tak proto, že použitím tohoto operátoru změním logickou hodnotu NEPRAVDA na číslo (0) a logickou hodnotu PRAVDA na číslo (-1). Pokud je výběrových kritérií sudý počet, pak v rámci funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ při vynásobení argumentů je **vždy** výsledkem kombinace nepravdivých podmínek číslo 0, kombinace pravdivých podmínek nám vrátí hodnotu (+1) a kombinace pravdivých a nepravdivých podmínek poskytne opět hodnotu 0.

Lze tedy říci, že roli druhého operátoru (-) přebírá sama funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ. Je třeba však znovu zdůraznit, že tento postup musíme volit velice uvážlivě, protože nezbytným předpokladem je existence sudého počtu kritérií.

- použití funkce N – tato funkce převádí hodnotu zadanou ve vstupním argumentu na číslo. Z hlediska našich potřeb je důležité, že logickou hodnotu PRAVDA převádí na číslo 1, logickou hodnotu NEPRAVDA na číslo 0.

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(N(B4:B25="Nokia");N(C4:C25="leden");D4:D25)

Kombinace jednotlivých postupů

Výše uvedené postupy lze v rámci jednoho vzorce kombinovat. Například můžeme argument odpovídající jednomu kritériu převést na číselnou hodnotu násobením jedničkou, další argument transformujeme pomocí funkce N.

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(N(B4:B25="Nokia");(C4:C25="leden")*1;D4:D25)

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")+0;(C4:C25="leden")*D4:D25)

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B4:B25="Nokia");N(C4:C25="leden");D4:D25)

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(1*(B4:B25="Nokia");0+(C4:C25="leden");D4:D25)

Který z výše uvedených postupů doporučit? Odpověď není snadná ani jednoznačná. Pokud budeme sledovat konference věnované problematice excelovských funkcí, zjistíme, že se jedná o věc osobního přesvědčení a snad i vkusu.

Nicméně lze říci, že použití funkce N() může obecně vést k prodloužení doby výpočtu, protože Excel volá vestavěnou funkci. Ostatní metody však v žádném případě nelze



„sestavit“ podle výkonnostních kritérií, protože každá z nich se může osvědčit u některé specifické úlohy a zároveň u jiného typu úlohy může pracovat nejpomaleji.

Osobně dávám přednost použití dvojice unárních operátorů (- -) a na druhé místo bych dosadil násobení dvojice argumentů pomocí operátoru hvězdička (*). Druhé místo s ohledem na fakt, že tato metoda je nepoužitelná v případě, kdy testujeme pouze jedno kritérium. Metoda založená na dvojici unárních operátorů je však použitelná vždy.

Jeden z největších znalců Excelu, ekonom Harlan Grove, zdůvodnil v jedné konferenci svoji preferenci metody dvojice unárních operátorů následujícími slovy:

„... jak jsem již poznamenal, nejde při použití dvojice unárních operátorů jen o rychlost výpočtu, která se mi samozřejmě líbí, ale i o skutečnost, že tento zápis není tak náchylný ke vzniku chyb z přepsání, jako je tomu u variant ^1, *1, +0. Protože jsem zvyklý číst zleva doprava, dávám přednost transformaci a úpravám dat v tomto směru, což plně odpovídá použití (- -). Nadto mi tento způsob zápisu připadá méně rušivý než použití ostatních variant. Zapouzdření logických výrazů funkcí N() je z hlediska stylu dalším „čistým“ postupem, ale vyžaduje volání funkce, a proto tento postup nepoužívám.“

Další užitečné vlastnosti funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ

Nejdůležitější předností funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ je samozřejmě flexibilita při zpracování úloh založených na vyhodnocení více výběrových kritérií.

Není to však jediná užitečná schopnost. Funkci obdařili vývojáři Excelu další dvojicí mimořádně užitečných vlastností. První z nich spočívá ve schopnosti pracovat s daty uloženými v souborech Excelu, které NEJSOU otevřené. Druhou vlastnost oceníme při práci s textovými položkami – funkce s nimi jednak vůbec dokáže pracovat a jednak s nimi pracuje velice inteligentně.

V případech, kdy potřebujeme pracovat s daty uloženými v jiných sešitech, můžeme samozřejmě použít i funkci SUMIF, například ve tvaru

=SUMIF('[SouhrnnáData.xls]Mobil'!B4:B25;"Nokia";'[SouhrnnáData.xls]Mobil'!D4:D25)

Tímto zápisem se odkazujeme na data uložená v oblasti buněk B4:B25 na listu nazvaném „Mobil“ v souboru pojmenovaném „SouhrnnáData.xls“. Pokud sešit „SouhrnnáData.xls“ zavřeme, vše je v pořádku – hodnoty načtené z oblasti B4:B25 zůstanou zachovány. Bohužel ale pouze do doby, než Excel přepočítá vzorec. Po tomto přepočtu vzorec nahradí hodnoty chybou typu #HODNOTA. Stejnou chybu dostaneme i tehdy, když zapíšeme vzorec

obsahující funkci SUMIF s odkazem na data uložená v zavřeném sešitě.

Pokud však použijeme funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ, můžeme pracovat i s daty v zavřeném sešitu.

Jestliže například ve vzorci

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(('C:\DATA\[SouhrnnáData]Mobil'!\$B\$4:\$B\$25="Nokia")*('C:\DATA\[SouhrnnáData]Mobil'!\$D\$4:\$D\$25))

změníme typové označení mobilu z Nokie na Siemens

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(('C:\DATA\[SouhrnnáData]Mobil'!\$B\$4:\$B\$25="Siemens")*('C:\DATA\[SouhrnnáData]Mobil'!\$D\$4:\$D\$25))

vzorec nám vrátí hodnotu 9980, kterou získal z dat **ZAVŘENÉHO** sešitu.

Druhou užitečnou vlastností je schopnost zpracovat textové položky v oblasti numerických hodnot.

	A	B	C	D
1				
2		Prodej mobilních telefonů		
3		Výrobce	Období	Cena
4		Nokia	leden	2 450
5		Sony Ericsson	leden	3 600
6		Sony Ericsson	leden	4 200
7		Nokia	leden	5 800
8		Nokia	leden	2 450
9		Panasonic	leden	3 350
10		Nokia	únor	6 230
11		Panasonic	únor	1 800
12		Panasonic	únor	11 300
13		Sony Ericsson	únor	4 250
14		Samsung	únor	9 990
15		Samsung	únor	3 260
16		Nokia	únor	2 270
17		Nokia	únor	16 850
18		Motorola	březen	6 550
19		Motorola	březen	6 550
20		Nokia	březen	2 450
21		Panasonic	březen	3 350
22		Sony Ericsson	březen	4 250
23		Siemens	duben	4 990
24		Siemens	duben	4 990
25		Nokia	duben	6 100

Pokud zapíšeme vzorec pro výpočet celkového SOUČTU (obratu) za prodej telefonů Nokia v lednu ve tvaru

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B4:B25="Nokia")*(C4:C25="leden"))*(D4:D25))

obdržíme samozřejmě správný výsledek. Jestliže ale oblast dat rozšíříme i na záhlaví tabulky

=SOUČIN.SKALÁRNÍ((B1:B25="Nokia")*(C1:C25="leden"))*(D1:D25))



vrátí vzorec chybovou hodnotu #HODNOTA.

Důvodem je násobení logických hodnot hodnotami textovými. Příkladem je násobení hodnot z buněk C3 a D3, tedy výraz **NEPRAVDA * „Cena“**, s výsledkem #HODNOTA.

Pokud však použijeme v zápisu vzorce dvojici unárních operátorů na argument obsahující pravdivostní hodnoty, vzorec správně zpracuje i textové položky. Vysvětlení je opět jednoduché – pomocí operátorů jsou pravdivostní hodnoty převedeny na čísla 1 a 0 a textové položky jsou v souladu s nápovědou funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ zpracovány jako nuly.

Položky pole, které nejsou číselného typu, zpracovává funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ jako nuly.

Vzorec

`=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B1:B25="Nokia");--(C1:C25="leden");(D1:D25))`

tedy vrátí správnou hodnotu 10 700.

Řešené příklady

Příklad č. 1

Potřebujeme získat hodnotu celkového prodeje mobilů Nokia a Siemens.

Řešení

V této úloze jde o kombinaci dvojice podmínek. Najde o kombinaci ve smyslu „obě musí platit“, ale o podmínky typu „buď jedna nebo druhá“. Buď byla prodána Nokia nebo Siemens.

Podmínky typu „nebo“ zapisujeme ve vzorcích založených na funkci SOUČIN.SKALÁRNÍ pomocí operátoru „+“:

`=SOUČIN.SKALÁRNÍ(((B4:B25="Nokia")+(B4:B25="Siemens"))*(D4:D25))`

Alternativní možností je zápis vzorce obsahující matici hodnot kritérií:

`=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B4:B25={"Nokia";"Siemens"}))*(D4:D25))`

Příklad č. 2

V pracovním listě představuje každý řádek jednu osobu. Ke každé osobě jsou přiděleny 4 sloupce, které mohou obsahovat data. Potřebuji určit počet osob, které mají v jakémkoliv sloupci zapsaná data (pro lepší přiblížení si můžeme představit, že se jedná o přehled absolvovaných školení).

Například první osoba má zapsaná data pouze ve sloupci 2, další má data zapsaná pouze ve sloupci 3 – započtu tedy do mého přehledu obě tyto osoby. Pokud však má někdo data ve více sloupcích – například třetí osoba má data zapsaná jak ve sloupci 1, tak i ve sloupci 4 – započtu tuto osobu pouze jednou.

Řešení

	A	B	C	D	E
1		1	2	3	4
2	Jan		x		
3	Pavel			x	
4	Jiří	x			x
5	Petr	x	x	x	x
6	Václav				
7	Karel		x		
8	Lukáš				
9					
10	Počet				5
11					
12	Počet osob, které mají zápis alespoň v jednom sloupci				

`=SOUČIN.SKALÁRNÍ(--(B2:B8<>"")+(C2:C8<>"")+(D2:D8<>"")+(E2:E8<>"")>0))`

Použití funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ není omezeno pouze na úlohy, ve kterých je naším cílem nalezení součtu nebo určení počtu položek, které odpovídají komplexním výběrovým kritériím. Tato funkce patří u uživatelů, které je možné označit za experty v prostředí Excelu, mezi nejpoužívanější. Je totiž v kombinaci s dalšími funkcemi natolik flexibilní, že téměř neexistuje oblast, kde by s její pomocí nebylo možné vytvořit kompaktnější a efektivnější řešení než prostřednictvím ostatních funkcí.

Předplatitelé Excel Asistent Magazínu PREMIUM naleznou v čísle 02/2005 rozšíření tohoto článku o dalších deset řešených příkladů.

Příklady řeší mimo jiné úlohy typu

- výpočet kontrolní číslice čárového kódu
- určení váženého průměru
- určení součtu hodnot zapsaných stejnou barvou



Vizualizace dat pomocí grafických prvků

Určeno: zkušený uživatel



Bodianus rufus
západní část Atlantického oceánu

Vizualizace patří mezi užitečné postupy usnadňující orientaci v datech, jejich vnímání a interpretaci. Excel patří mezi produkty, které jsou vybaveny množstvím nástrojů, s jejichž pomocí mohou uživatelé prezentovat a zvýrazňovat svá data. Mezi často používané postupy patří zvýrazňování významných hodnot pomocí barvy písma nebo pozadí buňky, použití odlišných řezů písma, zvýraznění písma použitím kurzívy nebo ohraničení či podržení buněk.

Zkušenější uživatelé používají podmíněné formátování, které patří mezi nejužitečnější nástroje, jimiž je Excel vybaven.

Pokud potřebujeme prezentovat větší množství dat v přehledné formě, zvolíme samozřejmě jejich prezentaci formou diagramu nebo grafu.

Excel nám však umožňuje znázornit data také pomocí grafických objektů. Grafickými objekty rozumíme jednak tvary, které vkládáme pomocí panelu nástrojů „Kreslení“, jednak importované obrázky v některém z grafických formátů, ale také jednoduché obrázky, které jsou součástí některých písem. Právě využití písem patří mezi techniky vizualizace, které lze doporučit. Především proto, že tento postup nepředstavuje žádný zásadní nárůst velikosti souboru ani zvýšení času odezvy při výpočtech.

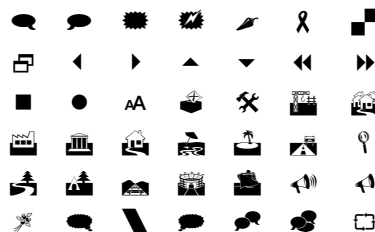
Nejčastěji používanými písmi jsou

- Wingdings
- Webdings

Písmo Wingdings obsahuje například tyto znaky



V písmu Webdings nalezneme například znaky



K čemu nám mohou být znaky užitečné?

Mějme tabulku, do které zapisujeme údaje vztahující se ke klientovi. Je třeba, abychom vyplnili celý řádek. Pokud chceme zvýšit šanci, že uživatel nezapomene některou z položek vyplnit, můžeme založit kontrolní sloupec, který bude obsahovat specifický znak signalizující vyplnění všech položek.

	A	B	C	D	E	F
1		Číslo pojistné smlouvy	Klient	Částka	Kam převést	
2	1	23453445	Jan Nový	12 000,0 Kč	původní účet	☑
3	2	6566788	Jiří Zelený	23000	adresu pojistníka	☑
4	3	7645345				☑

Zvolili jsme znak známý již všem římským gladiátorům – palec zvednutý nahoru znamená v našem případě „vyplněny všechny položky“, palec sklopený dolů značí „některé položky ještě nejsou vyplněny“.

Postup řešení

1. do buňky F2 zapíšeme vzorec `=KDYŽ(COUNTIF(B2:E2;"<>")=4;"C";"D")`
 - v případě, že jsou vyplněny všechny položky ve sloupcích B:E, vzorec zapíše do buňky písmeno „C“
 - pokud některá z položek je stále nevyplněna, vzorec zapíše písmeno „D“
2. pro buňku F2 **změníme typ písma** na Wingdings, písmo zvětšíme na hodnotu 18 bodů a nastavíme barvu pozadí

Pokud nám gladiátorská tematika vadí, můžeme zvolit jiná písmena nebo jiný typ písma a dosáhnout tak efektů, které odpovídají našemu vkusu.



	A	B	C	D	E	F
1		Číslo pojistné smlouvy	Klient	Částka	Kam převést	
2	1	23453445	Jan Nový	12 000,0 Kč	původní účet	✓
3	2	6566788	Jiří Zelený	23000	adresu pojistníka	✓
4	3	7645345				

Existuje i další možnost zápisu vhodného znaku. Ve vzorci můžeme použít ANSI kód pro vybraný znak. Předchozí vzorec bude mít tvar

```
=KDYŽ(COUNTIF(B4:E4;"<>")=4;ZNAK(67);ZNAK(68))
```

Znak „C“ jsme nahradili jeho kódem 67, znak „D“ kódem 68. Převod těchto číselných kódů na příslušné znaky zajistí funkce ZNAK(), která dle nápovědy Excelu

...vrátí znak určený číslem. Pomocí funkce ZNAK se převádí číselné kódy, které můžete najít v souborech z jiných typů počítačů, na znaky.

Náš vzorec však můžeme i zapsat ve zkrácené podobě

```
=ZNAK(68-(COUNTIF(B4:E4;"<>")=4))
```

kdy plně využijeme reprezentace znaku pomocí přirozeného čísla. V případě, že nejsou vyplněny hodnoty ve všech sloupcích B:E, část COUNTIF(B4:E4;"<>")=4 vrátí logickou hodnotu NEPRAVDA, výraz 68-NEPRAVDA je převeden na výraz 68-0 a funkce ZNAK zobrazí znak hodnoty 68. Pokud jsou vyplněny všechny údaje, COUNTIF(B4:E4;"<>")=4 vrací logickou hodnotu PRAVDA, výraz 68-PRAVDA je převeden na 68-1 a funkce ZNAK zobrazí znak hodnoty 67.

Výběr vhodných znaků

Pokud se rozhodneme doplnit svá data grafickými prvky, budeme stát před rozhodnutím, které znaky použít a jak je vůbec nalézt. Pomocí nám může tabulka znaků, která je součástí excelovského souboru <http://www.dataspectrum.cz/excelmag/download/eam0205.x.zip>, obsahující vzorové příklady k tomuto magazínu.

Tabulku si však můžeme velice jednoduše vytvořit sami podle následujícího návodu:

- do buňky A1 zapíšeme hodnotu 1
- do buňky A2 vzorec =A1+1 a zkopírujeme dolů
- do buňky B1 vzorec = ZNAK(A1)
- stejný vzorec zapíšeme i do buněk C1 a D1
- buňku B1 naformátujeme písmem *Arial*

- buňku C1 naformátujeme písmem *Wingdings*
- buňku B1 naformátujeme písmem *Webdings*
- vzorce v buňkách B1,C1,D1 zkopírujeme dolů

Pochopitelně můžeme použít i jiné typy písem, nicméně u těchto dvou typů máme značnou šanci, že budou nainstalovány na jakémkoliv stolním počítači vybaveným Excelem.

Grafické znázornění dat pomocí funkce OPAKOVAT

Nápověda nám o funkci Excelu OPAKOVAT prozrazuje toto:

Několikrát zopakuje zadaný text. Funkce OPAKOVAT se používá k vložení několikrát se opakujícího textového řetězce do buňky.

OPAKOVAT(text;počet)

Text je text, který chcete zopakovat.

Počet je kladné číslo určující počet opakování. Pokud je počet roven 0 (nula), vrátí funkce OPAKOVAT "" (prázdný řetězec). Jestliže argument počet není celé číslo, bude zkrácen. Výsledek funkce OPAKOVAT nemůže být delší než 255 znaků.

Tip: Tuto funkci můžete použít k vytvoření jednoduchého histogramu na vašem listu.

Příklady
OPAKOVAT("*-"; 3) rovná se "*-.*-.*-"

Pokud buňka A3 obsahuje "Prodej", pak:
OPAKOVAT(\$A\$3; 2,9) rovná se "ProdejProdej"

Ukážeme si v praxi tip z nápovědy – vytvoření jednoduchého, ale velmi efektního histogramu.

	A
1	
2	12,00%
3	17,50%
4	23,00%
5	28,50%
6	67,00%

- zadáme vstupní data do buňky B2
- zapíšeme vzorec =OPAKOVAT("n";A2*100)
- změníme typ písma v buňce B2 na *Wingdings*
- zkopírujeme vzorec směrem dolů



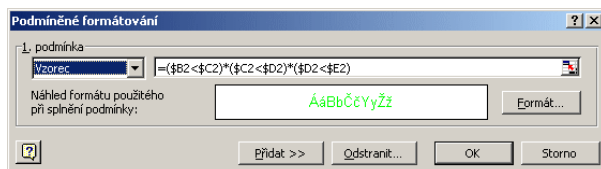
	A	B	C	D	E
1	březen duben květen červen				
2	Milan	48	44	42	44
3	Pavel	49	45	51	44
4	Jan	46	41	51	55
5	Karel	31	44	49	48
6	Jiří	52	60	67	69
7	Karel	30	31	27	26
8	Oldřich	51	48	40	38
9	Václav	33	29	30	30
10	Lukáš	47	58	65	63
11	Jitka	46	47	47	55
12	Dana	44	37	39	47
13	Hana	38	41	40	47
14	Eva	29	33	33	40
15	Katka	42	36	46	51
16	Vladka	46	49	54	57

Tabulka představuje přehled hodin, které jednotliví zaměstnanci strávili na služebních cestách. Hledáme záznamy těch zaměstnanců, pro které platí, že počet hodin má rostoucí charakter – tedy počet hodin v červnu je vyšší než v květnu, ten je vyšší než v dubnu a konečně tato hodnota je vyšší než počet hodin v březnu.

	A	B	C	D	E	F
1	březen duben květen červen					
2	Milan	48	44	42	44	
3	Pavel	49	45	51	44	
4	Jan	46	41	51	55	
5	Karel	31	44	49	48	
6	Jiří	52	60	67	69	●
7	Karel	30	31	27	26	
8	Oldřich	51	48	40	38	
9	Václav	33	29	30	30	
10	Lukáš	47	58	65	63	
11	Jitka	46	47	47	55	
12	Dana	44	37	39	47	
13	Hana	38	41	40	47	
14	Eva	29	33	33	40	
15	Katka	42	36	46	51	
16	Vladka	46	49	54	57	●

Řešení je založené na vzorci zapsaném do podmínky podmíněného formátu

$$=($B2<$C2)*($C2<$D2)*($D2<$E2)$$

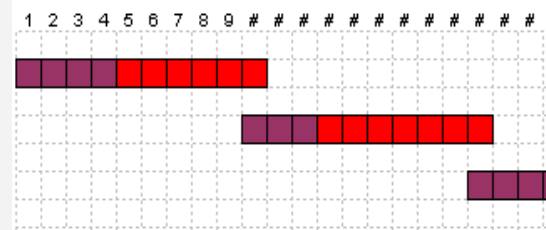


a změně písma ve sloupci F na typ Wingdings při současném vložení znaku „!“.

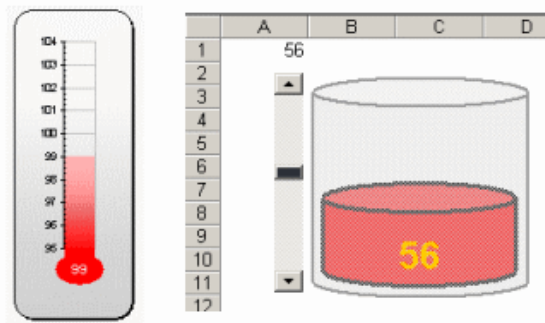
Využití grafických prvků v našich souborech vede k výraznému zvýšení vypovídací schopnosti dat. Použitím postupů, které jsme si v tomto článku vysvětlili, dosáhnete překvapivě efektivních, ale i efektivních výsledků, které z vás učiní vyhledávané odborníky v Excelu.

Předplatitelé rozšířené verze Excel Asistent Magazín PREMIUM naleznou ve svém vydání magazínu příklady:

- vytvoření histogramu s barevným gradientem



- vytvoření působivých typů diagramů pomocí grafických objektů



- indikace hodnoty vyhovující zadaným podmínkám

	F		
11			
12	Projekt optického snímání dat	společnost A	společnost B
13		256 000 Kč	250 000 Kč
			společnost C
			420 000 Kč

pro plus

Kontingenční tabulky – průvodce kontingenční tabulkou a grafem.

2/12

Určeno: zkušený uživatel

(ilustrace použité v tomto článku odpovídají verzi Excel 2000)



Centropyge eibli
západní část Indického oceánu – Srí Lanka, Maledivy

Ve druhém pokračování našeho seriálu věnovanému kontingenčním tabulkám si ukážeme základní postupy vytváření tabulky a seznámíme se s průvodcem vytváření kontingenční tabulky.

Ovládnutí tvorby kontingenčních tabulek je především záležitostí praxe a proto budeme veškeré kroky dokumentovat na řešených příkladech. Z tohoto důvodu máme připravenou tabulku hodnot, ze kterých budeme v průběhu našeho seriálu pomocí kontingenčních tabulek získávat skryté informace.

Profil společnosti

Vzijme se do role ředitele ekonomického úseku společnosti ABC Stavební a.s. Víme, že provozní systém firmy obsahuje aktuální i historické údaje týkající se jednotlivých projektů:

- Název zakázky
- Koordinátor – zaměstnanec firmy pověřený řízením projektu
- Typ zákazníka – třídění zákazníků do skupin dle charakteru jejich činnosti
- Rozsah zakázky – třídění zakázek do skupin dle velikosti vyjádřené finanční částkou
- Oblast – třídění zakázek do skupin dle jejich umístění
- Datum zahájení
- Rozpočet původní – rozpočet zakázky dle kalkulace projektanta
- Dosavadní náklady – skutečně vynaložené náklady k aktuálnímu datu
- Materiál, Doprava, Práce – jednotlivé položky podléhající se na dosavadních nákladech

- Rozpočet aktualizovaný – současný odhad nákladů projektu
- Faktury neuhrazené – dosud nezaplacené faktury
- Dosud nečerpaný rozpočet – rozdíl mezi aktualizovaným rozpočtem a neuhrazenými fakturami

Databáze informací týkající se projektů je značně rozsáhlá a obsahuje mnoho informací. Právě ale množství informací způsobuje, že je obtížné se v databázi orientovat a upřímně řečeno, data sama o sobě příliš vypovídající nejsou. K tomu, abychom získali informace, na základě kterých bychom mohli činit závěry a rozhodovat se, musíme data vhodně sumarizovat. Sumarizaci dat si můžeme představit jako hledání odpovědí na otázky, které se týkají skutečnosti, vyjádřené daty. O jaké otázky se může jednat?

- Kolik zakázek připadá na jednotlivé koordinátory?
- Které typy zákazníků převažují u zakázek velkého rozsahu?
- Kolik koordinátorů řídí v současné době více zakázek než řídili v loňském roce?
- Kolik zakázek připadá na jednotlivé oblasti?
- Kolik je koordinátorů, kteří řídí zakázky ve více než dvou oblastech najednou?
- Nedochází v některých čtvrtletích ke kumulaci zakázek?
- U kterých typů zákazníků dochází k nárůstu rozpočtu o více než 30%?
- Který koordinátor vykazuje největší nárůst rozpočtu svých zakázek?
- Jaké je procentuální rozdělení nákladů na materiál, dopravu a práci u zakázek v závislosti na jejich rozsahu?
- Ve které oblasti máme největší podíl neuhrazených faktur v absolutní hodnotě?
- Ve které oblasti je tento podíl největší v poměru k rozsahu zakázky?

Na tyto otázky by samozřejmě bylo možné odpovídat tak, že bychom napsali vhodné vzorce. Často je však řešení pomocí kontingenční tabulky mnohem výhodnější variantou. Proč?



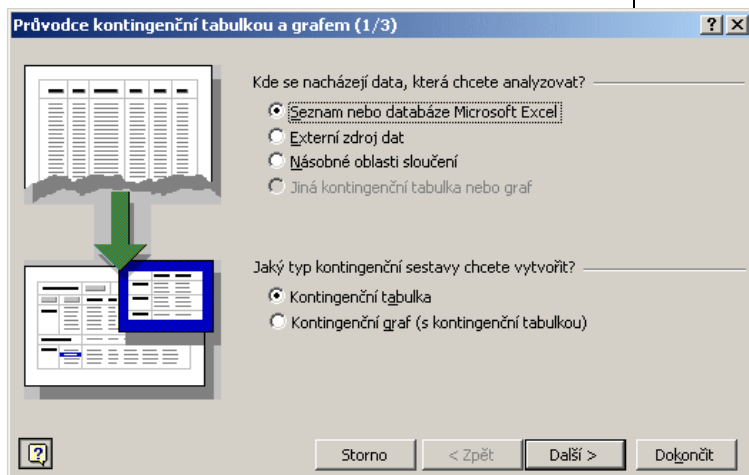
- Vytvoření kontingenční tabulky trvá jen několik málo vteřin.
- Strukturu kontingenční tabulky můžeme uložit a v případě změny vstupních dat ji aktualizovat. Dokonce můžeme nastavit zcela automatickou aktualizaci, která se bude provádět například kdykoliv otevřeme pracovní list.
- Při vytváření kontingenční tabulky nemusíme zapisovat žádné vzorce.
- V případě, že při vytváření kontingenční tabulky zapomeneme zohlednit nějaké pole, nemusíme začínat znovu od počátku. Kontingenční tabulku můžeme velice snadno upravit s využitím dosavadního návrhu.
- Kontingenční tabulky můžeme velmi snadno formátovat a propojit s grafy, které reagují na změny při aktualizaci dat.
- Kontingenční tabulky můžeme propojit se zdroji dat zcela mimo Excel.
- Výsledné údaje vrácené kontingenční tabulkou můžeme vkládat jako argumenty do vzorců.
- Vytváření a modifikaci kontingenčních tabulek můžeme řídit pomocí programů VBA.

Vytvoření kontingenční tabulky

Excel nám poskytuje při vytváření kontingenčních tabulek značnou pomoc formou srozumitelného průvodce. Průvodce má podobu dialogového okna a spustíme jej příkazem

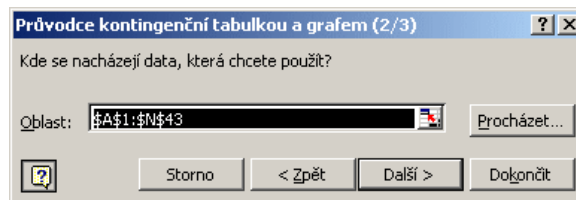
Data > Kontingenční tabulka a graf...

Po zadání tohoto příkazu uvidíme dialogové okno:



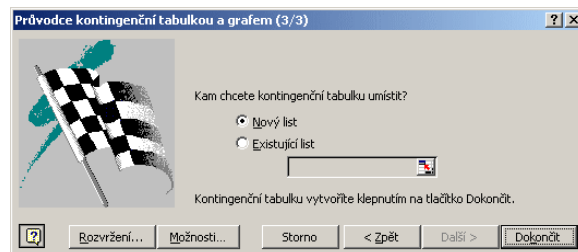
V tomto okně určíme zdroj dat. V našem příkladu budeme pracovat s databází na pracovním listu, což bývá v praxi nejčastější volba.

Abychom přešli do druhého kroku, klepneme na tlačítko **Další**. V kroku 2 průvodce kontingenční tabulkou určíme oblast buněk obsahující data, která požadujeme kontingenční tabulkou zpracovat.



Již v tomto kroku je patrná inteligence řešení založeného na kontingenčních tabulkách. Pokud je v době, kdy aktivujeme průvodce kontingenční tabulkou, aktivní některá z buněk databáze, Excel automaticky nabídne ve druhém kroku oblast celé databáze, což je ve většině případů správná volba. Je však nutné říci, že vzhled tohoto druhého okna průvodce je závislý na volbě, kterou jsme uskutečnili v okně číslo 1. Pokud se například rozhodneme použít data nacházející se mimo aktivní sešit a použijeme tedy volbu **Externí zdroj dat**, bude vypadat druhé okno průvodce jinak.

Klepnutím na tlačítko **Další** přejdeme do třetího a posledního kroku našeho průvodce (význam a použití ostatních tlačítek si vysvětlíme v dalších pokračováních seriálu).

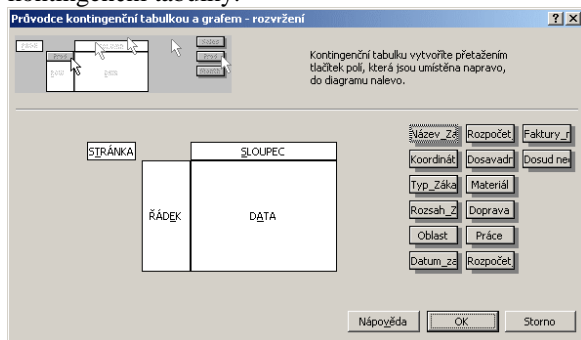


V tomto okně určíme, kam požadujeme umístit kontingenční tabulku. Nejčastější volbou bývá její umístění na nový list. Je tomu tak proto, že databáze, nad kterou kontingenční tabulku vytváříme, bývá často tak rozsáhlá, že zaujímá několik desítek i stovek obrazovek a umístěním kontingenční tabulky do tohoto pracovního listu bychom jenom zvýšili nepřehlednost. Nicméně existují situace, kdy je vhodné kontingenční tabulku umístit na pracovní list společně s databází a dokonce je možné na jeden list umístit kontingenčních tabulek i více.

Zřejmě očekáváme, že třetí okno uzavřeme klepnutím na tlačítko **Dokončit**. To bývá častá volba, ale osobně dávám přednost použít nejdříve volbu **Rozvržení**. Obě tyto volby nám zobrazí okno, které bych nazval



řídícím panelem, velínem, palubní deskou – prostě místem, kde uskutečníme vlastní návrh rozvržení kontingenční tabulky.



obrázek 1

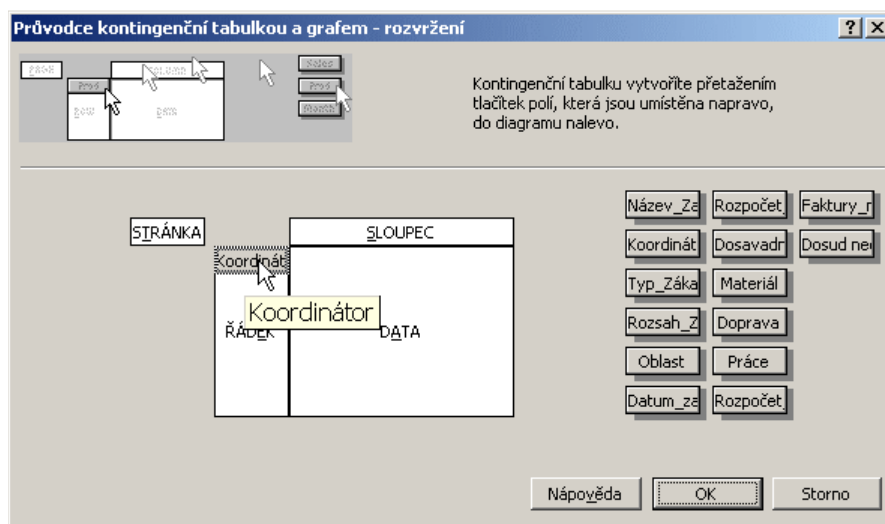
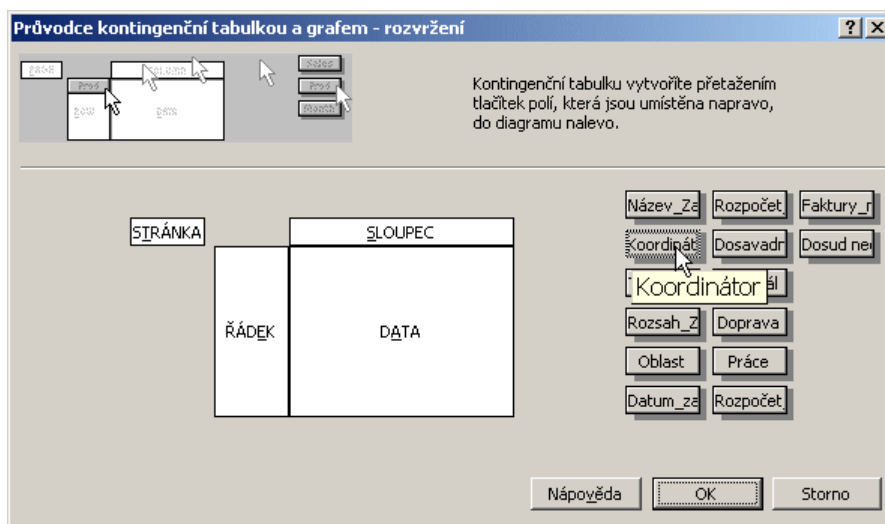
Volba **Rozvržení** v podstatě zobrazuje rozvržení v podobě, kterou zavedl Excel verze 97. Protože se

návrhem kontingenčních tabulek zabývám již od dob této verze, je moje volba spíše záležitostí nostalgie. Nicméně tato volba je plně funkční a vede k cíli stejně spolehlivě jako způsob druhý. Jakmile ukončíme návrh rozvržení kontingenční tabulky tímto postupem, vrátí nás průvodce nazpět do okna číslo 3 a pak již můžeme volbu **Dokončit** použít.

V příštím pokračování si detailně vysvětlíme práci s oknem **Rozvržení**. Pro motivaci a ukázkou až neuvěřitelné snadnosti vytváření kontingenčních tabulek zakončíme náš článek popisem postupu vytvoření tabulky, která nám poskytne odpověď na otázku:

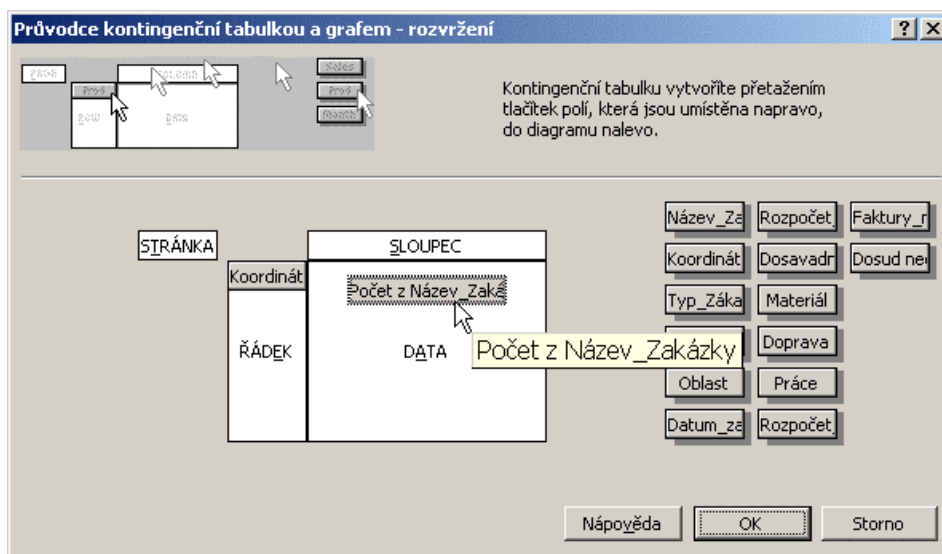
[Kolik projektů zajišťují jednotliví koordinátoři?](#)

- Přesuneme kurzor nad tlačítko nadepsané **Koordinátor**, stiskneme levé tlačítko myši a tlačítko přeneseme do bílé oblasti označené **ŘÁDEK**.





- Stejným způsobem přesuneme pole **Název_Zakázky** – tentokrát však do oblasti označené **DATA** (označení pole se změnilo z **Název_Zakázky** na **Počet z Název_Zakázky**. Excel totiž správně usoudil, že nás bude zajímat počet údajů a doplnil i příslušný název)



- Potvrdíme náš návrh klepnutím na tlačítko **OK** a následně **Dokončit**. Naše první kontingenční tabulka je na světě.

	A	B
1	Sem přetáhněte stránková pole.	
2		
3	Počet z Název Zakázky	
4	Koordinátor	Celkem
5	Eva	4
6	Helena	2
7	Jana	1
8	Jiří	6
9	Jitka	4
10	Karel	1
11	Milan	6
12	Pavel	3
13	Petr	1
14	Petra	3
15	Sylva	1
16	Tomáš	3
17	Václav	4
18	Zuzana	3
19	Celkový součet	42

Příště začneme vytvářet složitější kontingenční tabulky doplněné celkovými souhrny a ukážeme si způsob, jak rychle v kontingenčních tabulkách prohodit sloupce a řádky a doplňovat či odstraňovat jednotlivá pole.

Excel a finance – alokace nákladů.

Určeno: zkušený uživatel



Corys aygula
jižní část Tichého oceánu

V tomto článku se naučíme řešit úlohu, se kterou se můžeme v různých obměnách často setkat. V obecné rovině se jedná o úlohu z oblasti lineárního programování, spočívající ve „spravedlivém“ rozdělení zdrojů mezi několik subjektů. Může se jednat o dělení prémie (v lepším případě), dělení fronty úkolů mezi několik automatů nebo dělení několika projektů mezi řešitele. Jistě si umíme tento poslední příklad převést do konkrétního prostředí:

- rozdělení zakázek mezi několik auditorů
- rozdělení projektů v týmu analytiků a programátorů
- dělení zakázek mezi skupinu překladatelů apod.

V příkladě, který naleznete v průvodním souboru <http://www.dataspectrum.cz/excelmag/download/eam0205.x.zip> je tato problematika řešena pro hypotetické prostředí programátorské firmy. Protože se firmě daří, stojí před problémem, jak rozdělit 40 zakázek mezi své programátory (nekamenujte mě, jde pouze o modelový, realitě značně vzdálený příklad).

	A	B	C
1			
2	Pořadí	Klient	Rozpočet
3	9	Klient 1	82 796
4	21	Klient 2	59 263
5	26	Klient 3	47 779
6	20	Klient 4	61 286
7	38	Klient 5	7 406
8	22	Klient 6	58 693
9	29	Klient 7	41 009
10	18	Klient 8	66 608
11	12	Klient 9	79 416
12	19	Klient 10	61 682
13	39	Klient 11	2 859
14	2	Klient 12	97 074
15	7	Klient 13	86 531
16	27	Klient 14	45 822
17	31	Klient 15	34 852
18	1	Klient 16	99 699
19	15	Klient 17	68 778
20	5	Klient 18	91 702
21	35	Klient 19	23 477

- sloupec B obsahuje název zakázky
- sloupec C obsahuje rozpočet (odhad ceny zakázky) – hodnoty jsou v našem příkladu generovány pomocí vzorce **=NÁHČÍSLO()*100000**
- sloupec A obsahuje číslo představující pořadí zakázky stanovené podle hodnoty rozpočtu (nejdražší zakázka má přiřazeno pořadí 1, nejlevnější zakázce patří číslo 40)
- pořadí je určeno pomocí vzorce **=RANK(C3;C\$3:C\$42)**

Alokaci těchto projektů jednotlivým programátorům zajistíme modelem, ve kterém nejdříve rozepíšeme projekty na základě jejich pořadí.

V případě 3 programátorů je schéma dělení následující:

programátor 1			programátor 2			programátor 3		
Alokace	Klient	Rozpočet	Alokace	Klient	Rozpočet	Alokace	Klient	Rozpočet
1			2			3		
6			4			5		
9			9			7		
10			11			12		
15			13			14		

Pořadová čísla zakázek (tj. 1 – 40) zapisujeme odshora dolů a zleva doprava. Přiřadíme číslo 1 prvnímu programátorovi a pak pokračujeme směrem doprava. Při přechodu na další řádek je důležité začít přiřazovat zakázky od programátora číslo 2. Proč? Pokud bychom začínali opět od



prvního programátora, znamenalo by to, že nejdražší z trojice zakázek opět obdrží 1. programátor, což by v závěru vedlo k nerovnoměrnému rozdělení projektů. Proto začneme od programátora číslo 2 a obdobně v dalším řádku od programátora číslo 3.

V našem příkladu dělíme zakázky mezi 4 programátory, což vede k alokaci pořadových čísel v následující podobě

programátor 1 Alokace	programátor 2 Alokace	programátor 3 Alokace	programátor 4 Alokace
1	2	3	4
8	5	6	7
11	12	9	10
14	15	16	13
17	18	19	20
24	21	22	23
27	28	25	26
30	31	32	29
33	34	35	36
40	37	38	39

alokace zakázek mezi jednotlivé programátory

(opět si připomeňme, že nejdražší zakázka má pořadové číslo 1, nejlevnější pořadové číslo 40)

V dalším kroku přiřadíme k jednotlivým číslům zakázek jejich název a výši rozpočtu – pomůže nám funkce SVYHLEDAT.

F3			=SVYHLEDAT(E3;\$A:\$C;2;NEPRAVDA)				
A	B	C	D	E	F	G	H
1			programátor 1				
2	Pořadí	Klient	Rozpočet	Alokace	Klient	Rozpočet	
3	12	Klient 1	74 026	1	Klient 37	99 515	
4	29	Klient 2	25 964	8	Klient 29	87 334	
5	35	Klient 3	9 590	11	Klient 13	74 506	
6	40	Klient 4	3 175	14	Klient 10	65 797	
7	38	Klient 5	5 634	17	Klient 6	49 454	
8	17	Klient 6	49 454	24	Klient 36	31 614	
9	39	Klient 7	5 190	27	Klient 21	27 285	
10	6	Klient 8	89 507	30	Klient 16	24 438	
11	13	Klient 9	69 132	33	Klient 18	12 700	
12	14	Klient 10	65 797	40	Klient 4	3 175	
13	32	Klient 11	15 932			475 818	

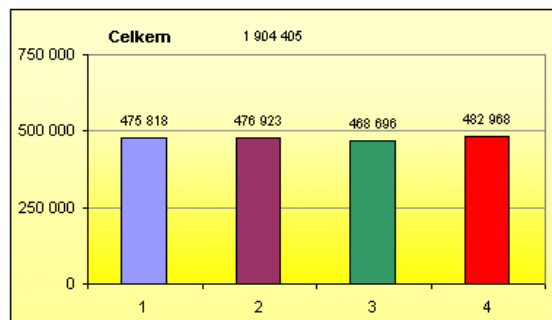
Buňka F1 obsahuje vzorec

=SVYHLEDAT(E3;\$A:\$C;2;NEPRAVDA)

Buňka G1 obsahuje vzorec

=SVYHLEDAT(E3;\$A:\$C;3;NEPRAVDA)

Obdobné vzorce zapíšeme i pro určení projektů ostatních programátorů a vytvoříme vzorec pro souhrnný součet rozpočtů všech projektů přiřazených jednotlivým programátorům. Posledním krokem je vytvoření vhodného grafu, který zobrazí tyto souhrnné součty.



Řešený příklad zobrazuje postupy, které jsou obecně použitelné při řešení alokačních úloh. Jak vidíme, použitý matematický aparát je velice jednoduchý, nicméně nám poskytuje optimální výstup. Základem je systém dělení celého portfolia projektů mezi jednotlivé řešitele, který respektuje rovnoměrné rozložení zakázek různé ceny.

pro Alu



Excel a praxe auditora – ověření geometrické struktury tabulky.

Určeno: zkušený uživatel



Chaetodon larvatus
Rudé moře

Název tohoto článku se může jevit zavádějící. Co má společného geometrie a tabulkovými kalkulátory? Věřme, že více, než je na první pohled patrné. Jestliže vytváříme tabulky (soubory dat, databáze, excelovské modely) pracujeme v prostředí pravidelně rozmístěných buněk, do kterých zapisujeme hodnoty, vzorce a vysvětlující texty.

Obvykle při vytváření tabulek v Excelu dodržujeme pravidla, která jsme si osvojili v jiných souvislostech. O jaké zvyklosti se jedná?

- Tabulky obvykle zaplňujeme ve směru zleva doprava. Je tomu tak zejména proto, že tento směr preferujeme při čtení a psaní. Nejen text, ale také obrazy si prohlížíme a vytváříme v tomto směru.
- Vstupní údaje zapisujeme na začátek tabulky.
- Tabulku popisujeme pomocí názvů, které umísťujeme do horního řádku a levého sloupce.
- Výsledné hodnoty obvykle zapisujeme tak, aby byly zřetelně identifikovatelné (odlišnou barvou, podtržením, změnou charakteru písma, oddělením prázdnými buňkami) a z hlediska prostorového uspořádání je ve většině případů umísťujeme do spodní části tabulek

Výše uvedené zvyklosti jsou v našem evropském prostředí natolik rozšířené, že nám v podstatě nedělá potíže porozumět tabulkám, které vytvořil v Excelu někdo jiný. Nemám na mysli detailní pochopení logiky, což samozřejmě může být vzhledem k odlišné úrovni ovládnání Excelu tvůrce a

uživatele problém, ale prvotní pochopení **GEOMETRICKÉ** struktury – kde hledat vstupní údaje, popisy a konečné výsledky.

Obecně lze říci, že úspěšné vytváření modelů Excelu se skládá z naplnění tří úrovní.

- Úroveň prostorová (geometrická)
- Úroveň logická
- Úroveň prezentační

Zároveň lze říci, že tyto úrovně se prolínají, doplňují a ovlivňují.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		PRODEJ	leden	únor	březen	CELKEM
3		Milan	43 694	28 676	31 735	104 105
4		Pavel	28 800	27 190	20 655	76 645
5		Jan	30 578	27 529	30 720	88 827
6		Karel	33 856	20 279	28 848	82 983
7		Jiří	20 854	33 877	29 426	166 696
8		Karel	38 666	36 251	38 746	113 663
9		Oldřich	27 224	35 068	29 237	91 529
10		Václav	28 164	20 849	28 643	56 807
11		Lukáš	20 524	38 120	39 675	98 319
12		CELKEM	272 360	246 990	277 685	879 574

Úspěšné vytváření datových modelů Excelu předpokládá naplnění tří úrovní – prostorové, logické a prezentační

čtvrtletní přehled prodeje

U vyobrazené tabulky lze hovořit o jednotě prostorové, logické i prezentační úrovně. Následující ukázka představuje tabulku obsahující stejné údaje, avšak nedodržující geometrická pravidla.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		PRODEJ	leden						
3		Milan			Milan	Pavel	Jan	Karel	Jiří
4		Pavel							
5		Jan	leden		49 842	28 800	30 578	33 856	20 854
6		Karel							
7		Jiří							
8		Karel	38 666		únor	březen	CELKEM		
9		Oldřich	27 224	Milan	28 676	31 735	110 253		
10		Václav	28 164	Pavel	27 190	20 655	76 645		
11		Lukáš	20 524	Jan	27 529	30 720	88 827		
12		CELKEM	114 578	Karel	20 279	28 848	82 983		
13				Jiří	33 877	29 426	166 696		
14				Karel	36 251	38 746	39 666		
15				Oldřich	35 068	29 237	27 224		
16				Václav	20 849	28 643	28 164		
17				Lukáš	38 120	39 675	20 524		
18					246 990	277 685	639 982		

Dodržení geometrických pravidel však ještě nemusí znamenat automatické dodržení pravidel prezentačních, která především stanovují, že



- Data stejného významu (vstupní údaje, konstanty, proměnné, výsledné hodnoty, vypočítané položky, popisy) jsou prezentována stejnou formou (stejná barva, stejné písmo...).
- Měřítko zobrazení je zvolené tak, aby byla zaručena čitelnost.
- Jednotlivé prvky se nepřekrývají (například graf nebo komentář nezakrývá data).
- Kombinace barev výplně buněk a písma nebrání snadnému čtení informace.
- Šířka sloupců a výška řádků spolu se způsobem zarovnání dat a použitým formátováním nebrání čtení informace.

A	B	C	D	E	F
1					
2	PRODEJ	leden	únor	březen	CELKEM
3	Milan	nástup od 10.1.		735	####
4	Pavel			655	76 645
5	Jan			720	88 827
6	Karel	33 856	20 279	28 848	82 983
7	Jiří	20 854	33 877	29 426	####
8	Karel	38 666	36 251	38 746	####
9	Oldřich	27 224	35 068	29 237	91 529
10	Václav	28 164	20 849	28 643	56 807
11	Lukáš	20 524	38 120	39 675	98 319
12	CELKEM	282 467	246 990	277 685	####

příklad nedodržení prezentačních pravidel

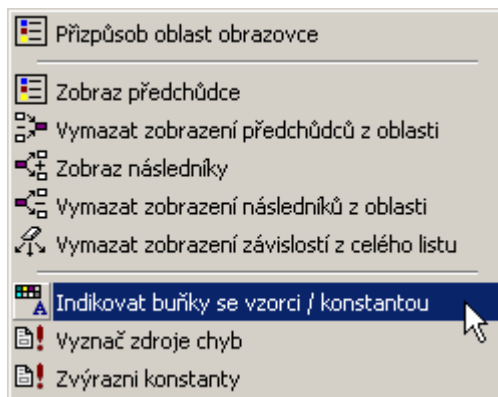
Zatím jsme hovořili o úrovni prostorové a prezentační. Úroveň logická bývá s nimi propojena množstvím vazeb, které lze využít při vstupní orientaci v souboru.

Potřebujeme-li pochopit logiku modelu v Excelu (především tok informace tímto modelem od vstupního údaje přes pomocné výpočty až ke stadiu konečného výsledku) mohou nám tyto vazby na geometrickou strukturu a prezentační pravidla značně pomoci.

Předpokládejme, že je naším úkolem v souvislosti s auditním šetřením ověřit věrohodnost dat, která jsou uložena a zpracována v souborech Excelu. V prvním kroku si ověříme úplnost dat, jejich aktuálnost a integritu, následně je třeba provést ověření použitých vzorců. Než přistoupíme k přezkoumání syntaxe vzorců, je nutné provést jejich předběžnou kontrolu. V podstatě jde o ověření, zda se v místech, kde lze vzorce očekávat (například součtové vzorce v posledním řádku tabulky), skutečně vyskytují. Jde tedy v podstatě o ověření prostorové úrovně, kdy si oblast tabulky rozdělíme na buňky obsahující vzorce a konstanty.

Excel není bohužel vybaven nástrojem, který by tento typ kontroly umožňoval, pokud si však z webu <http://www.dataspectrum.cz> stáhnete

doplňěk **ExcelAsistent**, můžete pomocí příkazu „Indikovat buňky se vzorci / konstantou“, který je součástí nabídky *Závislosti*, tuto kontrolu provést.

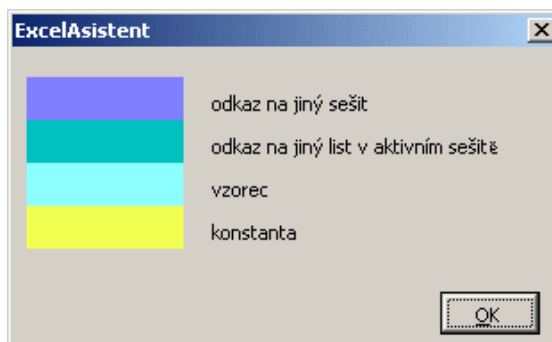


ExcelAsistent > Závislosti

Použití tohoto příkazu si ukážeme na tabulce

A	B	C	D	E	F
1					
2	PRODEJ	leden	únor	březen	CELKEM
3	Milan	43 694	28 676	31 735	104 105
4	Pavel	28 800	27 190	20 655	76 645
5	Jan	30 578	27 529	30 720	88 827
6	Karel	33 856	20 279	28 848	82 983
7	Jiří	20 854	33 877	29 426	166 696
8	Karel	38 666	36 251	36 746	113 663
9	Oldřich	27 224	35 068	29 237	91 529
10	Václav	28 164	20 849	28 643	56 807
11	Lukáš	20 524	38 120	39 675	98 319
12	CELKEM	272 360	246 990	277 685	879 574

Pokud aktivujeme příkaz „Indikovat buňky se vzorci / konstantou“, Excel vytvoří kopii aktivního listu a změní barvu výplně buněk v závislosti na jejich obsahu.





	A	B	C	D	E	F
1						
2		PRODEJ	leden	únor	březen	CELKEM
3		Milan	47 407	28 676	31 735	107 818
4		Pavel	28 800	27 190	20 655	76 645
5		Jan	30 578	27 529	30 720	88 827
6		Karel	33 856	20 279	28 848	82 983
7		Jiří	20 854	33 877	29 426	166 696
8		Karel	38 666	36 251	38 746	113 663
9		Oldřich	27 224	35 068	29 237	91 529
10		Václav	28 164	20 849	28 643	56 807
11		Lukáš	20 524	38 120	39 675	98 319
12		CELKEM	276 073	246 990	277 685	883 287

výsledek práce příkazu „Indikovat buňky...“

Okamžitě vidíme nepravidelnou barevnou strukturu (využíváme tedy pravidla geometrické a prezentační úrovně), která indikuje, že buňka C3 obsahuje nelogický vzorec a zároveň ve sloupci souhrnů existuje buňka, která má konstantní hodnotu. Samozřejmě zatím nemůžeme nic říci o charakteru použitých vzorců, identifikujeme však

v dané tabulce buňky (C3 a F7), které si vyžadují naši zvýšenou pozornost.

Znalost a využití pravidel vytváření geometrické, logické a prezentační úrovně v datových modelech Excelu nám mohou pomoci nejenom při auditu souborů, které vytvořil někdo jiný, ale i při vytváření souborů vlastních. Dodržováním těchto pravidel se naše soubory stávají více srozumitelnými, jsou konzistentní a působí na adresáty přesvědčivěji.

Předplatitelé rozšířené verze Excel Asistent Magazínu PREMIUM naleznou ve svém vydání magazínu doplnění tohoto článku o techniku využití identifikace předchůdců buněk obsahující vzorce

Co naleznete v rozšířené verzi PREMIUM

- 10 řešených příkladů - využití funkce SOUČIN.SKALÁRNÍ.
- Návod na vytvoření působivých typů diagramů pomocí grafických objektů.
- Využití zobrazení předchůdců při auditu datových modelů.
- Seznámení s doplňkem, jehož účelem je usnadnit editaci složitých vzorců.
- Pomůcku pro vytváření uživatelských menu.



Co naleznete v příštím pokračování

- **Podrobné seznámení s funkcemi a technikami umožňujícími zaokrouhlování čísel.**
- **Vizualizace dat – tajemství managementu barev v Excelu.**
- **Kontingenční tabulky – vytváření jednoduchých souhrnů.**
- **Excel a praxe auditora – „worst practices“.**
- **Microsoft Query – zbytečnost nebo skvělý nástroj pro zpracování dat?**

Excel Asistent Magazín PREMIUM	http://www.dataspectrum.cz/excelmagprem/eamp_main.html
Archív všech dosud publikovaných čísel Excel Asistent Magazínu	http://www.dataspectrum.cz/excelmag/excelmagmain.htm
Škola Excelu – neustále se rozšiřující soubor řešených příkladů	http://www.dataspectrum.cz/pages/learning/learningmain.htm
ExcelAsistent - více než 100 funkcí pro efektivní práci v Excelu	http://www.dataspectrum.cz/pages/software/softwaremain.htm
Máte dotaz týkající se práce v prostředí Microsoft Excel?	mailto:faq@dataspectrum.cz
Staňte se členem elektronické konference věnované výhradně Excelu	http://www.pandora.cz/conference/excel

Na webové stránce <http://www.dataspectrum.cz> naleznete objednávkový formulář – zabezpečte si dalších 12 čísel magazínu Excel Asistent Magazín PREMIUM. Každé z nich Vám přinese minimálně o 10 stran informací více než předchozí bezplatné číslo Excel Asistent Magazínu.

Copyright © 2003 - 2005 Jiří Číhař, Dataspectrum
[Jiří Číhař, Dataspectrum \(http://www.dataspectrum.cz\)](http://www.dataspectrum.cz)