

ANALÝZA VÝKONOV SW FIRMY

Juraj Kubiš

SLOVAKODATA, a.s., Kutlíkova 17, P.O.Box 134, 850 00 Bratislava, SR

kubis@slovakodata.sk

Abstrakt

Vývoj počtu SW firiem v SR. Prácnosti v SW firme: externé zákazky - projekty, interné projekty, ponuky, vzdelávanie sa. Meranie parametrov sezónnosti a ich využívanie. Triviálne prístupy, ale s veľkou pridanou hodnotou. Princíp riešenia: Empirickému diskretnému štatistickému súboru zodpovedá konkrétny zákon rozdelenia pravdepodobností. Konkrétnemu zákonu rozdelenia pravdepodobností je možné priradiť ∞ počet empirických súborov.

Úvod

Rozvoj informačnej spoločnosti sa stal politickým programom ekonomicky najvyspelejších krajín a zoskupení (USA, EU, OECD). I SR má zámer vybudovať konkurencieschopnú poznatkovú ekonomiku, avšak chýba zatiaľ podpora vzniku technologicky orientovaných firiem, pestovanie inovačnej kultúry, chýba národná a regionálna stratégia výskumu a vývoja [1]. Napriek tomu odvetvie Počítačové a súvisiace činnosti (OKEČ 72) rastie. Vývoj časti odvetvia, ktorú obmedzíme na Poradenské služby a a dodávanie SW (722) a Spracovanie údajov (723) je uvedený v tabuľke č. 1. Je zrejmé, že i napriek vysokej miery saturácie trhu ešte stále uživí dostatok firiem. Zaujímavý je vývoj okolo roku 2000, signalizuje, že niektorým krátkodobé zámery nevyšli.

Tabuľka č. 1 Vývoj počtu SW firiem v SR

Parameter	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Počet firiem	288	354	485	581	665	627	723	851	784
Bazový index	-	1,229	1,684	2,017	2,309	2,177	2,51	2,955	2,722
Reťazový index	-	1,229	1,37	1,198	1,145	0,943	1,153	1,177	0,921

V príspevku sa zameriame na využívanie časových radov pre potreby *rozumného* plánovania výkonov v SW firme. **Časový** (tiež dynamický, vývojový, chronologický) **rad** je rad hodnôt určitého štatistického znaku (ukazovateľa), usporiadaného za sebou (chronologicky) z časového hľadiska. Vyjadruje priebeh hodnôt skúmaného znaku v závislosti od času. V súlade s charakterom jednotlivých činiteľov, ktoré pôsobia na daný časový rad, sa rozlišujú zložky zodpovedajúce týmto činiteľom: zložka trendová, zložka cyklická, zložka sezónna a zložka náhodná. Dôraz budeme klásť na analýzu sezónnosti prác a na možné spôsoby využitia získaných parametrov. Od ostatných činiteľov tu budeme abstrahovať.

Vplyvy sa považujú za **sezónne**, ak počas viacerých, za sebou nasledujúcich rokov, zistíme veľké výkyvy vo vývoji sledovaného javu, napr. výkony, a vidíme že ich zapríčinili určité, počas každého roka sa určitým spôsobom opakujúce vplyvy [2].

1. Zistenie parametrov sezónnosti

Pre potreby analýz typu časové rady je nutné použiť vstupné dáta minimálne za 3 roky (po dvoch rokoch môžeme hovoriť len o odchýlke). Pri tvorbe predkladanej metodiky sa používali vstupné údaje SW firmy, ktorej predmetom činnosti je implementácia ERP systémov. Vstupy boli získané za roky 1997 až 2003, teda surovina obsahovala údaje za 7 rokov zberu dát, vždy zhodným spôsobom. Boli k dispozícii údaje za 155 zákaznických projektov, 217 ponúk a 62 interných projektov. Celková vynaložená prácnosť v sledovanom súbore bola viac ako 178 tisíc hodín, čo po prevode na človekodni – čldni (1 čldeň = 8 hodín práce) predstavuje viac ako 22 tisíc čldní. Existencia sezónnosti v časovom rade bola overovaná cez znamienkovú metódu. V skúmanej firme sa mesačne robí stabilne na $s = 14$ až 15 externých projektoch v celom analyzovanom období, príčina tohto javu spočíva v nasledovnom:

$$s = \frac{T \cdot n}{d}; \quad s \leq n \quad \text{a} \quad T \leq d$$

kde:

- s - priemerný počet rozpracovaných projektov
- d - počet mesiacov, resp. iná časová jednotka v sledovanom období
- T - priemerný priebežný čas projektu
- n - celkový počet projektov

Fyzikálny zmysel: koľkokrát prekrýva súčet priebežných dôb zadané časové obdobie. Priemerná priebežná doba (T) krát počet skúmaných objektov (n - projekty) nám dáva súčet priebežných dôb (vlastnosť priemeru ako štatistickej charakteristiky).

Ak platí že $s_1 = s_2$ tak to znamená, že sa zachováva súčin

$$T_1 n_1 = T_2 n_2$$

Číselný príklad:

Ak vychádzame z konštanty $s = 15$, tak napr. ak trvanie projektu bolo 12 mesiacov, tak sa ročne robilo na 15 projektoch. Ak kleslo priemerné trvanie projektov na 9 mesiacov, tak rovnováha sa udrží ak sa ročne robí na 20 projektoch.

Základom pre modelovanie sú zistené ročné sezónnosti na báze netradičného použitia zákona rozdelenia diskretných dát – hovorí nám o podiele jednotlivého kalendárneho mesiaca na výkonoch roku. Veľkosť daného základného súboru zabezpečuje stabilitu zákona rozdelenia – bolo to overované cez vylučovanie extrémnych hodnôt. Overovanie dostatočnosti veľkosti súboru môžeme ďalej triviálne overovať cez jednotkovú zmenu úhrnu (zmena 1,2%) alebo cez zmenu priemeru voči výskytu extrémnych hodnôt (zmena $\pm 1,3\%$).

Násobením položiek zákona rozdelenia zadaným objemom čldní získavame rozdelenie výkonov na jednotlivé mesiace podľa skutočnej sezónnosti platnej v danej firme. Boli získané a použité zákony sezónnosti za nasledovné oblasti:

- Externé výkony,
- Interné projekty,
- Ponuky.

Zákony sezónnosti za uvedené oblasti sú transformované do jednotnej mierky využitím vzorca h/\max , ktorý sa používa v kybernetike, resp. pri analýze entrópie systému. Vzorec transformuje všetky hodnoty do intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Príklady sú uvedené na obr. 1 až 3. Súčtové vyjadrenie je na obr. 4. Podobným spôsobom by sme mohli vyhodnocovať sezónnosť nákladov i výnosov firmy.

Z grafov sezónnosti je zreteľné, že najviac času sa venuje interným projektom vo fáze *dna lavóra* (U rozdelenie), avšak i tak sa zaťažujú nevhodne najvýkonnejšie mesiace (steny *lavóra*). Parabolický priebeh interných projektov je prirodzený: je menej externých výkonov a tak je viac času na interné projekty. Súčtový zákon sezónnosti nám zase hovorí, že v tomto konkrétnom prípade by bolo možné lepšie využívať útlmovú fázu roka (už tento dôkaz postačuje na zdôvodnenie potrebnosti rozborov sezónnosti).

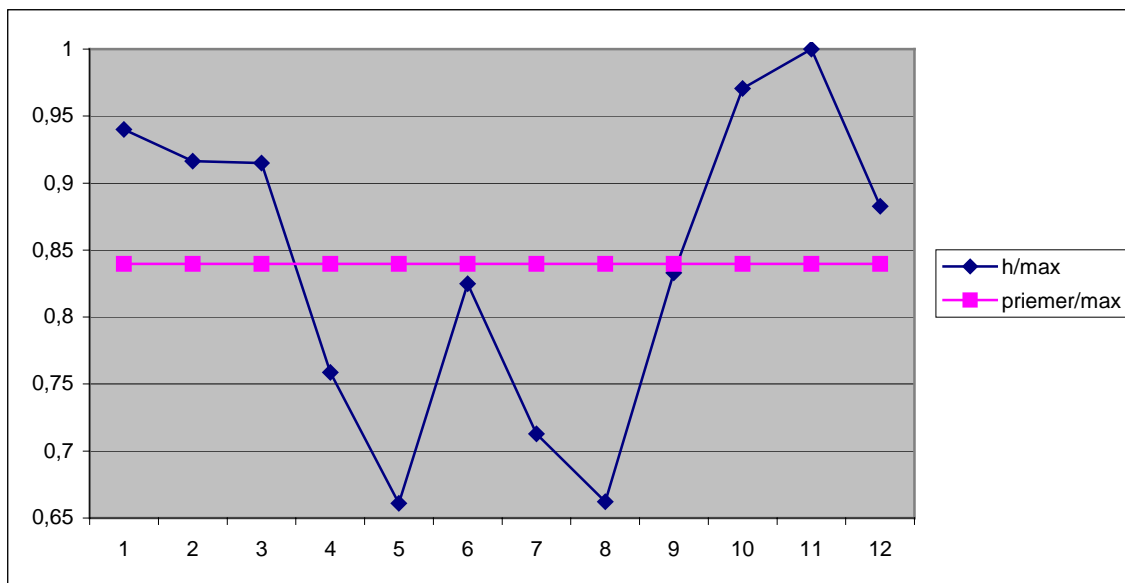
Za oblasť externých výkonov bol vykonaný sekundárny rozbor vplyvu profesných skupín na celkovú sezónnosť s nasledovnými závermi:

- Oblasť finančných modulov je určujúca na sezónnosť firmy,
- Programátori tiež kopírujú sezónnosť firmy, avšak tu sa vyskytujú dvojmesačné cykly (výkmit-prepad),
- Oblasť logistiky dvíha výkony v útlmových mesiacoch,
- Oblasť personalistiky zvyšuje výkony v závere roka – spôsobuje rast výkonov od septembra.

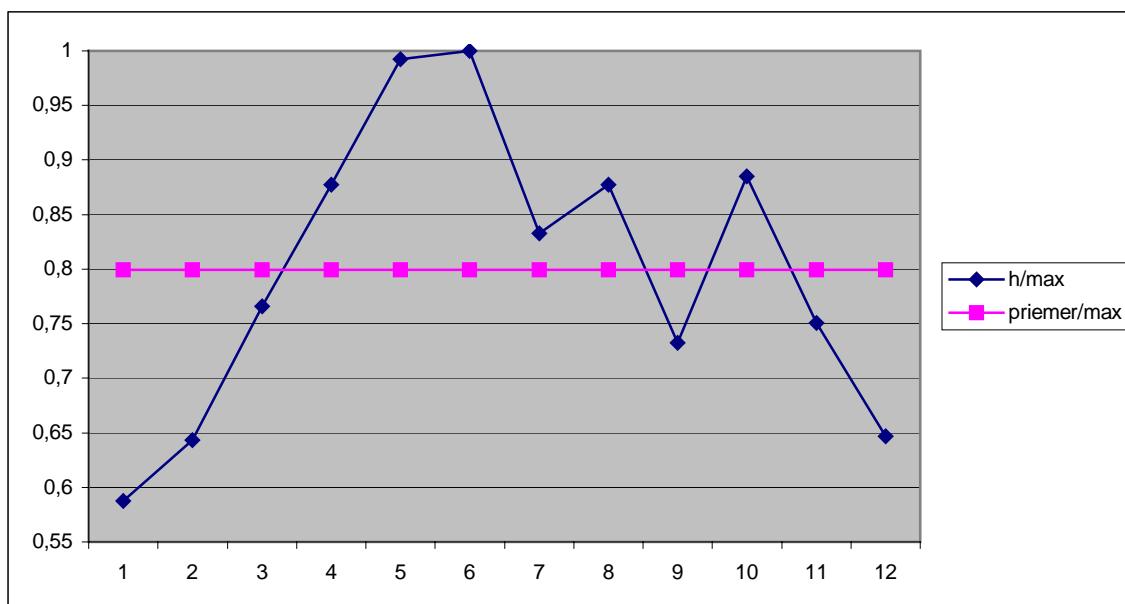
2. Využitie známych parametrov sezónnosti

Zákony sezónnosti predstavujú isté parametre firmy dané vnútornými i externými vplyvmi a charakterizujú jej minulosť. Môžeme ich využiť ako referenčné hodnoty pre budúce obdobia pri:

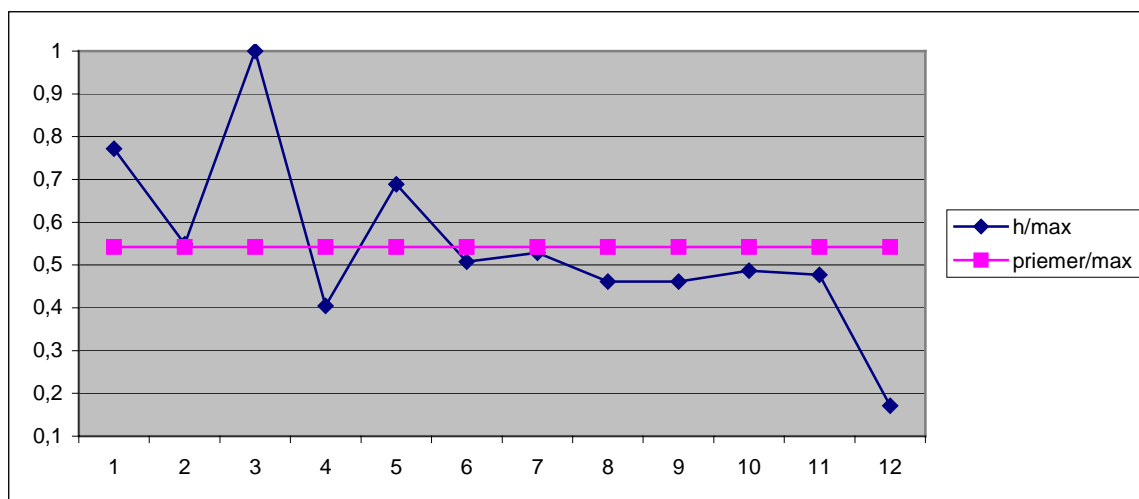
- odhadovaní (predikcii) výkonov budúcich mesiacov počas platného kalendárneho roka,
- plánovaní priebehu výkonov ďalšieho roka,
- monitoringu skutočných výkonov,
- optimalizácií plánovania interných projektov (len túto zložku a čiastočne vzdelávanie možno interne ovplyvniť).



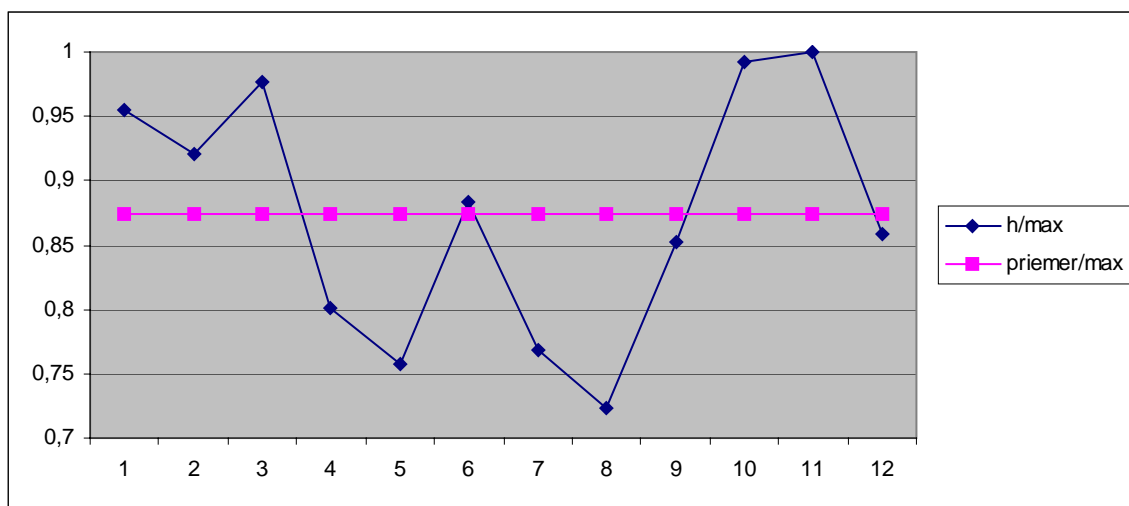
obr. 1 Externé výkony



obr. 2 Interné projekty



obr. 3 Ponukové konanie



obr. 4 Celkové čerpanie výkonov

2.1 Predikcia výkonov

Vytvorenie distribučnej funkcie základného súboru umožňuje výkon mesačnej predikcie i odhadu celkového ročného výkonu sledovaného roka na základe nasledovnej úvahy:

- je známy sumárny výkon V_k za uplynulý známy (k) počet mesiacov platného kalendárneho roka,
- Je známa distribučná funkcia sezónnosti skúmanej oblasti výkonov za minulé roky $F_k = P(X \leq x_k)$,
- Dovoľujeme si výpočet výkonu za celý rok $V = V_k / F_k$,
- Cez zákon sezónnosti odhadneme výkony zvyšných mesiacov.

Príklad

Nech sumárny výkon za 10 mesiacov bol 3670 čldní. Nech hodnota distribučnej funkcie k tomuto mesiacu je 0,816061. Tomu zodpovedá ročný výkon 4497 čldní. Zo zákona sezónnosti pre mesiace 11 a 12 platia hodnoty 0,098133 a 0,085806. Teda výkon v posledných dvoch mesiacoch by mal mať hodnotu 441 a 386 čldní. Relácia skutočnosti za

tieto dva mesiace k prognóze nám hovorí, či sme dosiahli výsledky lepšie alebo horšie ako je naša minulosť.

2.2 Plánovanie priebehu výkonov roka

Predpokladáme, že vedenie firmy vytvára ročný plán práce, ktorý je premietnutý do prácnosti, teda do výkonov. Ak je známy objem čldní na plánovaný rok môžeme vypočítať mesačné výkony cez zákon sezónnosti, čo považujeme za lepšie riešenie ako rovnomerný lineárny rozpad. Variantne môžeme použiť priemernú mesačnú hodnotu výkonov podľa plánu (lineárny rozpad), ktorú deformujeme násobením indexom sezónnosti na báze známej minulosti.

Okrem plánu by mali existovať i iné scenáre vývoja, napr. *žijeme* (dosiahnutie výkonu minulého roku), *absolútne sa nám nedarí* (nič nám v priebehu roku nebude vychádzať a žijeme z podstaty). Minimálne by sme mali použiť dva scenáre. Získame tým pásmo, v ktorom by sa mala nachádzať realita. Ak sú z histórie známe trvania rastu, poklesu či stagnácie, môžeme tieto údaje použiť ako triviálne váhy na určenie pravdepodobnosti platnosti scenára. Takto postavené scenáre vývoja nie sú postavené na hypotézach, ale na skutočných vlastnostiach firmy, ktoré existujú, len možno ich nechceme vidieť alebo nemáme vstupné dáta, aby sme ich zistili.

2.3 Monitoring skutočných výkonov

Nutnou činnosťou je mesačná kontrola vývoja výkonov v priebehu roka. Ak skutočný výkon nemá dobrý priebeh, čo je opticky zrejmé, tak sa aktivujú riadiace činnosti s cieľom zvrátenia negatívnej tendencie. Ak hodnota parametra dosiahne spodnú hranicu (pesimistická prognóza) tak je asi potrebné prehodnotenie celého vývoja a vypracovanie novej prognózy. Nebezpečné je nielen oscilovanie okolo hodnôt pesimistickej prognózy, ale i prekročenie optimistickej prognózy (overenie dôsledkov na firmu, jej kapacít, zdrojov, ...). Čiže hovoríme o mesačnom vyhodnocovaní platnosti prognóz cez vyhodnocovanie ich chybovosti.

Ak abstrahujeme od existujúcich sezónnych vplyvov na chod firmy; tak meranie podľa priamok (proporcionálny plán) a spúšťanie mechanizmov na zmenu vývoja, môže mať v svojom dôsledku deštruktívne účinky na firmu (*liať vodu proti vetru nie je dobré, budete zbytočne mokrý*).

2.4 Optimalizácia plánovania

Najjednoduchší variant (východzí) spočíva na zásade, že všetky interné projekty a školenia sú vykonávané len v mesiacoch, ktoré patria do dna lavóra (lavór je spisovné slovo). Vychádza sa z úvahy, že v najvýkonnejších mesiacoch, ak má poradca dostatočnú zásobu práce, by nemal byť rozptyľovaný inými aktivitami. Ak tvrdenie o dostatku zásoby práce nie je pravdivé, tlak kopy vykoná priesak (difúziu) do jeho náplni práce – môže pracovať na interných projektoch, chodiť na školenia. Uvedené tvrdenie - mechanizmus treba chápať ako ideálny stav, ku ktorému treba aspoň po malých krokoch smerovať. Odstránenie sezónnosti využitia kapacít firmy umožní zvýšiť jej výkon v rozmedzí od 5 až do 51%.

3. Záver

V literatúre nájdeme doporučenia, že treba merať proporcionálnosť, paralelnosť, rytmickosť, rovnomernosť, synchronizáciu a nepretržitosť procesov, avšak bez zohľadnenia napr. i sezónnosti v živote firmy nás výsledné hodnoty meraní klamú.

Iste je možné použiť iné metódy i iné analýzy aspektov vývoja firmy, napr. analýza trendu, cyklov, avšak niekde je treba začať a v jednoduchosti je sila. *Zlá predpoveď (prognóza) vývoja firmy ju môže zničiť.*

Prameň [3] zdôrazňuje potrebu riešenia kritického faktoru - čas - pri tvorbe SW hľadáním riešenia v samotnej organizácii základného prístupu k tvorbe SW. V príspevku sme ukázali kontext, ktorý zvyšuje nádej na úspech - lepšie plánovanie v SW firme.

Literatúra:

1. Mariáš, M.- Dzurová, M.: Inovácie a regionálne marketingové aktivity. In: Marketing a médiá, regionálny marketing. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda, 23.10.2003, s. 145-151
2. Kovačka, M.- Kontšeková, O.: Štatistické metódy, 3.vyd., Bratislava, Alfa, 1969, 266 s.
3. Lacko, B.: Nové pohľady na životní cyklus tvorby SW z hľadiska jakosti aplikaci automatického řízení. In: Tvorba SW 2003, celoštátna konferencia. Ostrava: Česká společnost pro systémovou integraci, 2003, s. 76-84, ISBN 80-85988-83-6