

# SOFTVÉROVÉ METRIKY – DOBRÝ POMOCNÍK ALE ZLÝ PÁN

*Nie vždy sa dá všetko vyjadriť číslami a grafmi.*

*Marek Brath*

Slovenská technická univerzita  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava  
brathmarek@gmail.com

**Abstrakt.** *Vytvorenie softvérového projektu je nesmierne zložitý proces, pri ktorom je nutné zaviesť určité spôsoby merania, ktoré umožňujú určovať vlastnosti takéhoto produktu. Pomocou softvérových metrik dokážu manažéri efektívnejšie monitorovať softvérové projekty a tým dokážu lepšie spravovať zdroje a znižovať celkový čas projektu. Hlavným záujmom firiem nie je len vytvorenie kvalitného výsledného produktu, ktorý by uspokojil zákazníka ale najmä čo najväčší zisk, v čo najkratšom čase. Práve z tohto dôvodu sa snažia zavádzať čo najefektívnejšie spôsoby merania, lenže softvérové metriky nemusia byť vždy smerodajné a preto je dôležité používať ich rozumne. Nadmerná miera monitorovania dokáže byť aj kontraproduktívna a preto sa v eseji zameriam na najznámejšie softvérové metriky a spôsoby ich efektívneho využitia.*

**Kľúčové slová:** *softvérové metriky, monitorovanie, vývoj softvéru*

## Úvod

Používanie softvérových metrik vo firmách je v súčasnosti úplne bežná vec. Dokážeme pomocou nich vyjadriť aj také hodnoty ako napríklad zložitosť, funkčnosť, kvalitu ale i spoľahlivosť produktu. Pri správnom používaní dokážu skrátiť celkový čas potrebný na vývoj softvéru a tým aj ušetriť nemalé financie.

Spoločnosti sa v snahe o najväčší zisk môžu zlákať monitorovaním vlastných zamestnancov, aby produkovali čo najväčšie výsledky. Príkladom takéhoto kontrolovania

## 2 Marek Brath

môže byť počet riadkov zdrojového kódu vyprodukovaného jedným zamestnancom za určité obdobie. Programátorov takéto merania budú nútiť písať kvantum neefektívneho kódu aj za cenu kvality výsledného produktu, ktorý sa neskôr bude musieť refaktorizovať a pravdepodobne sa zvýši aj čas strávený testovaním a implementáciou, čo môže nakoniec viesť k zvýšeniu celkových nákladov.

Je dôležité si uvedomiť, že aj programátor je len človek a písanie zdrojového kódu je jeho duševná tvorba a preto potrebuje vyhovujúce podmienky na vytvorenie kvalitného výsledného diela. Nemôžeme napríklad od hudobných umelcov očakávať, aby zložili v čo najkratšom čase kvalitné skladby, ktoré im prinesú vysoký zisk.

Na druhej strane je pochopiteľné, že manažéri chcú vedieť, že ktorí programátori pracujú efektívnejšie, aby ich mohli motivovať zvýšením platu alebo povýšením a tých menej kvalitných radšej nahradiť novými pracovníkmi. Na základe týchto faktov sa nám poskytujú otázky, že ako si správne vybrať softvérové metriky tak, aby boli prínosom a ako ich správne používať?

### Čo sú softvérové metriky?

Na vytvorenie kvalitného softvérového projektu je nutné neustále monitorovanie a k tomu napomáhajú rôzne softvérové metriky, pomocou ktorých môžeme porovnávať a merať. Metriky popisujú charakteristiku produktu alebo procesu na základe rôznych atribútov. Na základe hodnotenia môžeme porovnávať vytvorený produkt.

Cieľom je vytvorenie objektívnych spôsobov merania, ktoré môže byť využité pri plánovaní a kontrole kvality projektu, ale taktiež na vylepšenie práce na softvérových projektoch, pričom vychádzame prevažne z minulých skúseností. Metriky pomáhajú manažérom mať lepší prehľad o tom, čo bolo dosiahnuté a čo môžu očakávať v budúcnosti[2].

V nasledujúcej časti si budeme venovať metrikám kvality softvéru, ktoré je možné rozdeliť do troch častí, ktorými sú kvalita produktu, projektu a procesu. Opíšeme najčastejšie chyby, ktorých sa často dopúšťajú firmy pri monitorovaní.

### Metriky produktu

Metriky produktu popisujú charakteristické vlastnosti produktu ako je veľkosť programu a dokumentácie, výkonnosť, úroveň kvality. Umožňujú meranie produktu v akomkoľvek štádiu vývoja.

#### Veľkosť produktu

Prvá z charakteristík kvality produktu je jeho veľkosť, ktorá sa zväčša uvádza pomocou metódy LOC (Lines Of Code). Táto metrika je často zavádzajúca, keďže každý programátor má vlastný štýl písania kódu a veľkosť zdrojového kódu sa líši aj od použitého programovacieho jazyka. Napriek tomu je to jedna z najpoužívanejších mnohé metriky sa z nej odvodzujú. Ďalšou výhodou je, že sa údaje ľahko získavajú.

### Veľkosť dokumentácie

Veľkosť dokumentácie závisí hlavne od človeka, ktorý ju píše, pretože každý človek má vlastné vyjadrovacie schopnosti a štýl písania. Pisateľ dokumentácie nemusí považovať jednoduchšie veci za dôležité ale pre iného by možno aj tie podrobnejšie opisy pomohli k rýchlejšiemu pochopeniu problematiky. Používať metriku počtu strán dokumentácie na určitý počet riadkov zdrojového kódu nemusí byť správne riešenie, keďže niektoré časti zdrojového kódu je potrebné podrobne popísať a pri iných to nie je až také dôležité. V takomto prípade je dôležité vychádzať z predchádzajúcich skúseností ale pritom brať do úvahy zložitosť zdrojového kódu.

### Úroveň kvality

Neexistuje jednotná metrika, ktorá dokáže opísať kvalitu produktu, ale skladá sa z viacerých zložiek a to sú spoľahlivosť, udržiavateľnosť, rýchlosť, bezpečnosť, malá chybovosť a mnohé ďalšie. Často sa tieto metriky vzájomne vylučujú a jedna vlastnosť prevažuje na úkor inej. Predstava zákazníkov o kvalite softvéru sa podstatne líši od predstavy vývojárov, takže pri vývoji by sa mal sústreďovať na daného zákazníka pre ktorého sú mnohé vlastnosti produktu neviditeľné. Firma môže vytvoriť softvér, ktorý je málo chybový, spoľahlivý, rýchly a bezpečný ale keď nebude spĺňať predstavy zákazníka o kvalite ako napríklad jednoduchosť a prepracovanosť používateľského rozhrania aj na úkor rýchlosti a menšej bezpečnosti, tak sa takýto produkt môže vyhodnotiť ako zlý a tým môže firma stratiť stáleho zákazníka aj napriek tomu, že podľa softvérových metrik vyvinula kvalitný produkt.

### Metriky projektu

Metriky projektu sa používajú na monitorovanie a kontrolovanie projektu. Umožňujú projektovým manažérom minimalizovanie času vývoja obchádzaním možných problémov a rizík. Medzi metriky projektu patrí počet vývojárov, cena, produktivita.

### Počet vývojárov

Počet vývojárov sa mení nielen v závislosti od rozsahu projektu ale aj od ich predchádzajúcich skúseností. Je dôležité zabezpečiť dostatočný počet skúsených pracovníkov, ktorí vytvoria kvalitný produkt načas. Keď firma v rámci šetrenia zabezpečí len menšie množstvo vývojárov alebo budú menej skúsení, tak sa môže celkový čas predĺžiť a tým sa zvýšia aj náklady.

### Cena

Táto metrika môže predstavovať celkovú sumu na výrobu produktu, vyhodnotenú cenu produktu pre zákazníka, cenu za určitý počet riadkov kódu atď. Je dôležité si uvedomiť, že pri predaji produktu nie vždy dosiahneme očakávaný zisk, ale o to dôležitejšie je dosiahnuť spokojnosť zákazníkov, pretože keď produkt splní ich očakávania, tak môžu firmu poveriť ďalšou zákazkou, ktorá môže priniesť oveľa väčší zisk.

### Produktivita

Produktivita zamestnancov sa zväčša uvádza v jednotkách človekodenň alebo človekomesiac, predstavuje to napríklad počet napísaného zdrojového kódu za deň alebo mesiac. Podľa môjho názoru je táto softvérová metrika najviac zavádzajúca zo všetkých pretože programátor, ktorému pribudne 500 riadkov kódu za deň nemusí byť o nič lepší programátor než ten, ktorému v rovnaký deň ubudlo 500 riadkov kódu. Ako je to možné? Síce ten prvý programátor vytvorí veľa nového zdrojového kódu ale nemusí byť použiteľný alebo môže byť neefektívny. Druhý programátor môže zefektívniť kód, refaktORIZOVAŤ ho a podobne. Preto je dobré túto metriku používať len na dlhšie obdobie, kde sa lepšie môže prejavíť produktivita vývojárov.

### Procesné metriky

Procesné metriky slúžia na meranie vývojového procesu ako sú napr. celkový čas vývoja alebo použité metodológie. Tieto metriky sa zbierajú počas všetkých projektov a slúžia na vylepšenie ukazovateľov vývoja softvéru a umožnia zaviesť najefektívnejšiu stratégiu na vývoj softvéru.

Pri procesných metrikách nesmieme zabúdať, že každý projekt je jedinečný, má svoje vlastné špecifikácie a preto k nemu musíme pristupovať rôzne. Je dôležité čerpať z minulých skúseností, lebo nám to môže pomôcť najmä pri plánovaní a odhadovaní, lenže je dôležité brať do úvahy aj faktory, ktoré na projekt vplývali v minulosti a ktoré naň vplývajú teraz.

### Ako vybrať správne metriky?

Kvalitné monitorovanie projektov pomocou softvérových metrík stojí nemalé financie (podľa Fentona[1] je to zväčša až 4% celkového rozpočtu), preto je dôležité, aby spoločnosti nemrhali časom a ani financiami na metriky, ktoré nie sú potrebné.

Podľa Linda Westfall [3] je ťažké pri množstve softvérových metrík si vybrať tie správne, ktoré sú skutočne potrebné pre daný projekt, preto definuje 12 krokov, ktoré pomáhajú nájsť vhodné softvérové metriky. Prvé štyri kroky ilustrujú ako identifikovať metriky zákazníkov a zúžitkovať ciele a otázky na výber vhodných metrík. Kroky 5 až 10 slúžia na navrhnutie a prispôbenie vybraných metrík, vrátane definícií, modelov, číselných kritérií, porovnávacích testov a ďalších kvalifikácií. Posledné dva kroky sa zaoberajú problémami implementácie, vrátane zhromažďovania dát a minimalizovanie ľudských vplyvov na metriky.

#### Krok 1 – Identifikovanie metrík klienta

Dôležité je si ujasniť, že pre koho sa budú zavádzať jednotlivé metriky, pretože každý klient má rôzne informačné požiadavky. Pokiaľ nejaká metrika nemá svojho klienta, tak sa stáva zbytočnou a keďže stojí nemalé financie zhromažďovanie a analyzovanie informácií, tak je to strata času a peňazí. Klienti môžu byť:

1. Funkční manažéri: Majú záujem o väčšiu kontrolu nad vývojom softvéru, minimalizovaním rizík a zvýšením obratu.

2. Projektoví manažéri: Majú záujem o kontrolu nad veľkosťou projektu, zdrojmi, rozpočtom
3. Programátori: Chcú byť informovaní, aby mohli vykonávať zodpovedné rozhodnutia pri vytváraní produktu. Zbierajú veľkú časť informácií na metriky.
4. Manažéri testovania: Majú záujem o odhalenie čo najväčšieho počtu chýb a nadobudnúť istotu, že program funguje správne. Tiež sú zodpovední za zhromaždenie veľkého počtu informácií.
5. Špecialisti: (Marketing, kvalitár, procesní inžinieri, technickí asistenti a ďalší). Majú záujem o informácie o kvantite na základe ktorých sa môžu rozhodovať.
6. Zákazníci a užívatelia: Majú záujem o kvalitný produkt, v rozumnom čase a za rozumnú cenu.

### **Krok 2 – Určiť si ciele**

Ďalším krokom je výber jedného alebo viacerých dosiahnuteľných cieľov. K cieľom sa priradia otázky, pomocou ktorých sa dá zistiť, že ciele boli splnené. K otázkam sa priradia jednotlivé metriky, ktoré budú slúžiť na zodpovedanie otázok

Ciele podnikov sú zväčša nízke náklady, uspokojenie zákazníka ale aj profit. Ciele projektu sú dodanie projektu v stanovenom termíne a dodržanie rozpočtu.

### **Krok 3 – Pýtať sa otázky**

Je dôležité si definovať otázky, ktorých zodpovedaním zistíme, či sme dosiahli požadované ciele

### **Krok 4 – Výber metrík**

Štvrtým krokom je výber metriky, ktorá zabezpečí výber metriky, ktorá bude slúžiť na zodpovedanie jednej alebo viacerých otázok potrebných na zistenie dosiahnutia cieľa.

Je dôležité si vybrať praktické metriky ale pritom brať na vedomie možnosti spoločnosti.

### **Krok 5 – Štandardizácia definícií**

Pod rôznymi pojmami si môžu ľudia predstaviť rôzne veci. Čo môže byť zabehnutý pojem v jednej firme nemusí znamenať to isté pre zákazníka alebo pre inú firmu, ktorá na danú vec používa iný pojem. Preto je dobré si zjednotiť pojmy, príkladom definícií je štandard IEEE 610.

### **Krok 6 – Výber merateľných funkcií**

V ďalšom kroku je potrebné definovať, že ako sa budú počítať metriky. Môžu byť použité jednoduché alebo zložitejšie metriky.

### **Krok 7 – Zaviesť metódy merania**

Pri zložitejších spôsoboch merania je dôležité si rozložiť jednoduché metriky, ktoré sa dajú ľahko zistiť. Napríklad bez počtu riadkov kódu nie je možné zistiť ako často sa vyskytujú chyby v kóde.

### **Krok 8 – Definovať kritéria rozhodnutí**

Keď už je jasné, že čo sa bude merať a ako sa bude merať je nutné sa rozhodnúť, že čo sa bude z výsledkami robiť a ako interpretovať výsledky meraní.

### **Krok 9 – Definovanie mechanizmu hlásení**

Formát hlásení definuje, že ako majú hlásenia vyzerieť. Či môžu byť v texte tabuľky a grafy alebo majú byť v prílohách, či majú hlásenia zahŕňať ciele, aké grafy sa majú používať.

### **Krok 10 – Určiť ďalšie kvalifikátory**

Dobré metriky sú všeobecne využiteľné a zahŕňa v sebe ďalšie kvalifikátory.

### **Krok 11 – Zber dát**

Okrem otázky, že ktoré dáta zbierať je dôležité, že kto tie dáta zbiera. Najlepšou voľbou na zbieranie dát ne samotný vlastník dát, pretože on sa v danej oblasti vyzná a z dátami pracoval. Napríklad samotný programátor vie najlepšie zodpovedať na otázku, že koľko času potreboval na splnenie úlohy.

### **Krok 12 – Zváženie ľudských faktorov**

Pri meraní chcú ľudia, aby ich práca vyzerala kvalitne a preto budú chcieť prikrášľovať hodnoty, preto nie je vhodné merať jednotlivcov, lebo keď sa namerané dáta použijú proti nim, je pravdepodobné, že v budúcnosti budú dodávať nepravdivé informácie.

## **Záver**

Rovnako ako svet nie je len čierny a biely, tak ani všetky softvérové metriky nemôže brať úplne striktné. Niektoré výsledky môžu byť zavádzajúce a preto je dôležité si uvedomovať aj jednotlivé faktory, ktoré viedli k takýmto hodnotám.

Takéto spôsoby merania dokážu v obrovskej miere pomáhať firmám pri monitorovaní, plánovaní alebo odhadovaní ale je dôležité aby neprekročili hranicu užitočného pomocníka a nestali sa postrachom pre vlastných zamestnancov.

## **Použitá literatúra**

1. Fenton N. E.: Software Metrics: Successes, Failures & New Directions, presented at ASM 99: Applications of Software Measurement, San Jose, C A , 1999  
[http://www.stickyminds.com/s.asp?F=S2624\\_ART\\_2](http://www.stickyminds.com/s.asp?F=S2624_ART_2).

2. Jenkins N.: A Project Management Primer or “a guide on how to make projects work”, 2005, <http://www.nickjenkins.net/prose/projectPrimer.pdf>.
3. Westfall L.: 12 Steps to Useful Software Metrics. 2005, [http://www.westfallteam.com/Papers/12\\_steps\\_paper.pdf](http://www.westfallteam.com/Papers/12_steps_paper.pdf).

## **Annotation**

### *Software metrics - good helper but a bad master*

*Creating a software project is extremely complex process in which it is necessary to introduce some measurement methods that allow determine the properties of such a product. Using software metrics managers can monitor more effectively software projects and thus they can better manage resources and reduce overall project time. The main concern for companies is not only to create a quality final product that would satisfy a customer, but especially the most profit in the shortest possible time. Precisely for this reason are trying to implement the most effective ways to measure, but software metrics are not necessarily authoritative, and therefore it is important to use them wisely. Excessive rate of monitoring can be also counterproductive and therefore in the essay I will focus on best-known software metrics and methods for their efficient use.*