

Proqram təminatı işləyən komandalарın idarə edilməsi üçün metrikalar

Tofiq Kazımov¹, Tamilla Bayramova²

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹tofig@mail.ru, ²tamilla@iit.ab.az

Xülasə— Məqalədə proqram təminatını işləyən kollektivin peşəkarlığının, onların fərqli bacarıq qabiliyyətinə və təcrübəyə malik olmasının məhsuldarlığa çox böyük təsiri və menecerin rolu haqqında məlumat verilmişdir. İşdə komandanın idarə olunması üzrə prinsiplər göstərilmiş və əməkdaşların işinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üçün yeni metrikalar təklif edilmişdir.

Açar sözlər— proqram mühəndisliyi, proqram təminatı, məhsuldarlıq, səmərəlilik, menecer, effektivlik göstəricisi.

I. GİRİŞ

Etibarlı proqram təminatının (PT) işlənməsi üçün müxtəlif ixtisaslı peşəkar və intizamlı komandanın olması vacib şərtlərdən biridir. Bu komandanın üzvləri tələbləri müəyyən edir, proqram kodunu yazır, sınaqdan keçirir, sənədləşdirir, PT-nin əvvəlcədən müəyyən edilmiş qrafik çərçivəsində yerinə yetirilməsinə nəzarət edir və onu müşayiət edirlər. Layihənin uğur qazanması və ya uğursuz olması bu mütəxəssislərin ideyalarından, peşəkarlığından və əhvali-ruhiyyəsindən asılıdır [1].

Deməli, layihənin müvəffəqiyyətli olmasına ən çox təsir edən amillərdən biri insan amilidir. Ona görə də komanda daxilində kiçik qrupların və ya ayrı-ayrı insanların rolu və funksiyaları, onlar arasındakı qarşılıqlı münasibətlər düzgün qurulmalıdır [2].

Kollektivin işinin səmərəliliyini artırmaq üçün onun hər bir üzvünün işi düzgün qiymətləndirilməlidir. Ümumiyyətlə qiymətləndirmə metodları çoxdur. Bunların hər birinin öz mənfi və müsbət cəhətləri var. Qiymətləndirmə üçün hansı metodun seçilməsi rəhbərdən asılıdır. Bu məqalədə proqram təminatının yaradılması üzrə komanda üzvlərinin işinin qiymətləndirilməsi üçün metrikalar işlənmişdir.

II. KOMANDANIN İDARƏ OLUNMASI

Komandanın idarə olunmasının bəzi prinsiplərini aşağıdakı kimi qeyd etmək olar:

- Yaxşı idarə olunan layihə adi icraçılar komandası tərəfindən uğurla yerinə yetirilə bilər;
- Pis idarə olunan layihə peşəkar ekspertlər tərəfindən yerinə yetirildiyi halda belə uğurlu olmayacaq;
- Arxitekturu düzgün işləyən hazırlanmış layihə adi PT yaradıcıları kollektivi tərəfindən də reallaşdırıla bilər;

- Arxitekturu pis işləyən hazırlanmış layihə isə hətta icraçı ekspertləri belə çəşdirə bilər.

Hal-hazırda insanlara rəhbərlik etmə qabiliyyəti rəqabətli bazar şəraitində müvəffəqiyyətin açarı hesab edilə bilər. Bu mürəkkəb məsələləri digər insanların vasitəsilə həll etmək bacarığıdır. Komandanın təşkilində menecerin xüsusi rolunu qeyd etmək lazımdır, çünki onun peşəkarlığından, məharət və bacarığından çox şey asılıdır. Kollektiv nəticələr, həmişə fərdi nəticələrdən daha çox əhəmiyyət daşıyır [3].

Göstərilən parametrləri nəzərə alaraq demək olar ki, personalın qiymətləndirilməsi etalonla real fəaliyyətin müqayisə edilməsidir. Personalın qiymətləndirilməsi aşağıda göstərilən məsələləri həll edir [4]:

- qiymətləndirilən işçinin təşkilati strukturda yeri və funksional rolunun seçilməsi, onun inkişafı üçün proqramın işlənməsi;
- təyin edilmiş meyarlara müvafiq olaraq əmək haqqının müəyyən edilməsi;
- işçini həvəsləndirmə üsullarının (motivasiyası) müəyyən edilməsi.

Personalın qiymətləndirilməsi üçün klassik metodlar aşağıdakı hallar üçün nəzərdə tutulmuşdur [5]:

- stabil təşkilati struktur və bu təşkilatın stabil fəaliyyət növü (bu da tez-tez dəyişən bazara və rəqabətin təzyiqinə uyğun deyil);
- qrup fəaliyyətinin effektivliyi nəzərə alınmadan bir işçinin qiymətləndirilməsi.

Bu deyilənlər təcrübədə mümkün olmadığından hal-hazırda komandanın işinin səmərəliliyini qiymətləndirmək üçün yeni metod və yanaşmaların işlənməsi aktual məsələlərdəndir. Bu metodlar aşağıda göstərilənlən imkanlara malik olmalıdır [6]:

- komandada olan zəif yerləri aşkar etmək və onları növbəti layihələrdə gücləndirmək;
- komandalарın işinin səmərəliliyini öz aralarında müqayisə etmək;
- mükafat fondunu işin səmərəliliyinə görə paylamaq və bu sistemi şəffaf etmək;

- komanda iştirakçılarının bilik səviyyəsinin artırılması üçün sistem işləmək;
- layihələrin idarə edilməsinin mükəmməllik dərəcəsini artırmaq üçün sistemi işləmək;
- müvəffəqiyyətli layihələrin sayını artırmaq, xərcləri azaltmaq.

Təəssüf ki, müasir qiymətləndirmə metodları yuxarıda göstərilən məsələləri həll edə bilmir [7].

III. PT-ni İŞLƏYƏN KOMANDA ÜZVLƏRİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ METRIKASI

Məsələnin qoyuluşu. PT işləyən komanda üzvlərinin hər birini “resurs” adlandıraraq və sonrakı mülahizələrdə sadəlik üçün bu termindən istifadə edək. Aşağıdakı resurs tiplərini təyin edək: M – menecer, T – təhlilçi, P - PT-ni işləyən, S – sınaq üzrə mütəxəssis. Resursun effektivliyi universal metrika olub hər dörd M, T, P, S tipli resurslar üçün eyni cür hesablanır. Həm də nəzərdə tutulur ki, resurs ancaq öz kompetensiyasına uyğun və bir istiqamətdə olan məsələlərin həlli ilə məşğul olur. Məsələn, ancaq veb əlavələrin, verilənlər bazasının və ya hesablama modullarının işlənilməsi ilə və s. Resursun effektivlik metrikasının əsas komponentlərini göstərək:

- Məsələnin yerinə yetirilmə vaxtı (C_v əmsalı ilə hesablanır);
- Məsələnin yerinə yetirilmə faktı (C_f əmsalı ilə hesablanır);
- Səhvlərin sayı (C_s əmsalı ilə hesablanır);
- Resursun effektivliyinin ekspert qiyməti (C_e əmsalı ilə hesablanır).

İstənilən tip (M, T, P, S) resursun effektivlik göstəricisi $E \in (0;1)$ sadalanan bu komponentləri özündə cəm edir. Resursun effektivliyini aşağıdakı kimi hesablayaq:

$$E = (C_v + C_f + C_s + C_e)/4, \quad (1)$$

burada C_v – resursun yerinə yetirilmə vaxtına görə uğurla nəticələnmiş analoji məsələlər (məsələn, veb əlavələr, verilənlər bazası və ya hesablama modulları) üzrə effektivlik əmsalıdır; C_f - resursun məsələni yerinə yetirməsi üzrə effektivlik əmsalıdır; C_s – resursun o biri resurslara nisbətən səhv buraxmamaq əmsalıdır; C_e – resursun effektivliyinin ekspert qiymətləndirməsini əks etdirən əmsalıdır. E –in böyük qiyməti daha yaxşı hesab olunur.

Resursun yerinə yetirilmə vaxtına görə uğurla nəticələnmiş məsələlər üzrə effektivlik əmsalı aşağıdakı formulla hesablanır:

$$C_v = 1 - V_2/V_1, \quad (2)$$

burada $V_1 = (T_1 - T_2)/N_v$ - resursun uğurla nəticələnmiş məsələlər üzrə yerinə yetirilmə vaxtının orta qiymətidir; N_v - resursun uğurla nəticələnmiş məsələlərinin sayıdır; T_1 - resursun uğurla nəticələnmiş məsələlərinin ümumi yerinə yetirilmə vaxtıdır; T_2 - resursun uğurla nəticələnmiş məsələləri yerinə yetirərkən fasilələrinin ümumi vaxtıdır; $V_2 = (T_{1a} - T_{2a})/N_{va}$ - resursun uğurla nəticələnmiş analoji məsələlər üzrə yerinə yetirilmə vaxtının orta qiymətidir; N_{va} - resursun uğurla nəticələnmiş analoji məsələlərinin sayıdır; T_{1a} - resursun uğurla nəticələnmiş analoji məsələlərinin ümumi yerinə yetirilmə vaxtıdır; T_{2a} - resursun uğurla nəticələnmiş analoji məsələləri yerinə yetirərkən fasilələrinin ümumi vaxtıdır; $C_v \in [0;1]$ və böyük qiyməti daha yaxşı hesab olunur.

C_f - resursun məsələləri yerinə yetirməsi üzrə effektivlik əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$C_f = (a_1N_1 + a_2N_2 + a_3N_3 + a_4N_4)/N, \quad (3)$$

burada N_1 – vaxtında yerinə yetirilmiş məsələlərin sayıdır; N_2 - vaxtından qabaq yerinə yetirilmiş məsələlərin sayıdır; N_3 - vaxtından gec yerinə yetirilmiş məsələlərin sayıdır; N_4 - yerinə yetirilməmiş məsələlərin sayıdır; N - resursla bağlı məsələlərin ümumi sayıdır; a_1, a_2, a_3, a_4 - N_1, N_2, N_3, N_4 üçün çəki əmsallarıdır. a_1, a_2, a_3, a_4 əmsallarının qiymətləri ekspert qiymətləndirilməsi əsasında müxtəlif layihə və proseslərdə variantiv surətdə müəyyən oluna bilər.

a_1, a_2, a_3, a_4 əmsallarının ekspert qiymətləndirilməsi əsasında hesablanmasının bir sadə variantını göstərək. Tutaq ki, $\delta = 1, 2, 3, \dots$ sayda ekspertin N_1, N_2, N_3, N_4 məsələləri üzrə λ ballı sistemdə qiymətləndirməsi var. Onda a_j ($j=1, \dots, 4$) belə hesablanabilir:

$$a_j = \frac{1}{\delta \lambda} \sum_{i=1}^{\delta} p_{ij}, \quad j=1, \dots, 4. \quad (4)$$

burada p_{ij} – i -ci ekspertin j -ci məsələ üzrə qiymətləndirməsidir.

Məsələn, praktiki məsələlərdə a_1, a_2, a_3, a_4 əmsalları üçün $a_1 \in [0,9;1,1]$, $a_2 \in [1,2;1,5]$, $a_3 \in [0,6;0,8]$, $a_4 \in [0,2;0,5]$ intervalları müəyyən oluna bilər.

Resursun o biri resurslara nisbətən səhv buraxmamaq əmsalı C_s aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$C_s = 1 - H_s/H_u, \quad (5)$$

burada H_s - resursun əvvəllər yerinə yetirdiyi bütün məsələlər üzrə buraxdığı səhvlərin ümumi sayıdır; H_u – bütün resursların yerinə yetirdiyi bütün məsələlər üzrə buraxdığı səhvlərin ümumi sayıdır. $C_s \in [0;1]$ və böyük qiyməti daha yaxşı hesab olunur.

C_e – resursun effektivliyinin ekspert qiymətləndirməsini əks etdirən əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$C_e = \frac{1}{\lambda^3 \delta^3} \prod_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{\delta} b_{ij}, \quad (6)$$

Burada δ – ekspertlərin sayı; b_{i1} – i -ci ekspertin resursun məsələləri yerinə yetirmə sürətinə verdiyi qiymətdir; b_{i2} - i -ci ekspertin resursun məsələləri yerinə yetirmə keyfiyyətinə verdiyi qiymətdir; b_{i3} - i -ci ekspertin resursun bilik və bacarığına verdiyi qiymətdir; $C_e \in [0;1]$ və böyük qiyməti daha yaxşı hesab olunur və işçilərin əməyinin qiymətləndirilməsi zamanı əsas göstərici kimi istifadə edilə bilər.

NƏTİCƏ

Təklif olunan yanaşma PT icraçılarının işinin effektivliyini qiymətləndirməyə və eyni zamanda hansı məsələnin hansı icraçı tərəfindən daha tez və effektiv yerinə yetirilməsini müəyyən etməyə imkan verir. Bu yanaşmanın köməyi və qurulan imitasiya modeli vasitəsilə PT-nin işlənmə prosesini proqnozlaşdıraraq qəbul olunan qərarların effektivliyini qiymətləndirmək olar.

Lakin istənilən halda işin spesifikasiyası, komandanın xüsusiyyətləri və kollektivdə olan münasibətlər də nəzərə alınmalıdır. Əgər əməkdaş əmin olsa ki, onun işinə qiymət verirlər, o nəinki kollektivi və şirkəti pis vəziyyətə qoymaz, həm də mümkün qədər çox xeyir gətirər.

İstənilən şirkətin müvəffəqiyyətlə işlədiyinin əsas göstəricisi onun əldə etdiyi gəlirdir. Bu da məhsulun və ya xidmətin istehsalı üçün mövcud resurslardan səmərəli istifadə edilməsi və personalın işinin düzgün təşkil edilməsindən asılıdır. Ona görə də işçilərin işinin düzgün qiymətləndirilməsi və ölçülməsi hal-hazırda vacib problemlərdən biridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Лаврищева Е.М., Петрухин В.А. Методы и средства инженерии программного обеспечения: Учебное пособие. – М.:МФТИ, 2007, 415 с.
2. Фищенко К. С. Оценка эффективности работы персонала // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы Междунар. науч. конф. Москва, апрель 2011 г.Т. II, М.: РИОР, 2011. с. 68-70. <https://moluch.ru/conf/econ/archive/9/458/>
3. Boehm В. W.. Software engineering economics. Manuscript received april 26, 1983, The author is with the Software Information Systems Division,TRW Defense Systems Group, Redondo Beach, CA 90278. pp. 150.
4. Веснин В.Р. Управление персоналом. Теория и практика: электронный учебник. М., 2009.
5. Уилсон С.Ф., Мэйплс Б., Лэндгрейв Т. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. М., 2002.
6. Жаркова Г. А. Современные системы автоматизации разработки информационных систем: учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГУ, 2007.
7. Development Leaders Reveal the Best Metrics for Measuring Software Development Productivity, 2017, <https://stackify.com/measuring-software-development-productivity/>

METRICS FOR EVALUATING THE WORK OF SOFTWARE DEVELOPMENT TEAM MEMBERS

Tofig Kazimov¹, Tamilla Bayramova²

^{1,2}Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

¹ tofig@mail.ru, ² tamilla@iit.ab.az

Abstract- The article provides a detailed explanation of the large impact on the productivity of software product development, qualifications, personal qualities and experience of software developers, and emphasizes the leading role of the manager. This paper shows the principles of team management and provides metrics for evaluating team performance.

Keywords- — software engineering, software, productivity, efficiency, manager, effectiveness indicator.