

PRAĆENJE I MJERENJE KVALITETA SISTEMA I PROCESA PUTEM VEKTORA MOĆI

MONITORING AND MEASUREMENT FOR QUALITY OF SYSTEMS AND PROCESSES IN THE FORM OF VECTOR OF POWER

Branislav Sredanović, dipl.ing.
Čolić Biljana, dipl.ing.
Megastil d.o.o.
Banja Luka, BiH

REZIME

Razvoj malih i srednjih preduzeća koja su proizvodno i uslužno orjentisana zahtijeva razvoj novih konceptata praćenja i mjerenja kvaliteta. Novi koncepti moraju biti univerzalni, a istovremeno prilagodljivi poslovnom sistemu. Uspješnost poslovanja direktno proizilazi iz kvaliteta, i izmjereni pokazatelji aktivno učestvuju u menadžmentu strategijom preduzeća. U radu je predstavljen novi pokazatelj kvaliteta procesa i sistema u vidu vektora moći. Vektor moći je vektorski zbir pojediničnih vektora pokazatelja kvaliteta procesa, predstavljen u pravugaonom koordinatnom sistemu, čije su ose najuticajniji pokazatelji kvaliteta. Analiziraju se međusobni uticaji kriterijuma i uticaji na strategiju poslovanja i grafički se predstavljaju rezultati praćenja i mjerenja.

Ključne riječi: koncept, kriterijumi, praćenje, vektori, vektor moći, analiza.

SUMMARY

The development of small and medium-sized companies which are manufacturing and servisable oriented, requires development of new concepts for monitoring and measuring quality. New concepts must be universal, but at the same time customary to the business system. Business success stems directly from the quality, and measured indicators participate actively in the management strategy. This paper presents a new indicator of the quality of processes and systems in the form of vectors of power. The vector of power is vectorial sum of vectors which are indicators of quality, presented in quadrangular coordinate system, which axes are the most influential indicators of quality. The interaction effects of criteria and business strategy are analyzing and result of monitoring and measuring are presenting graphically.

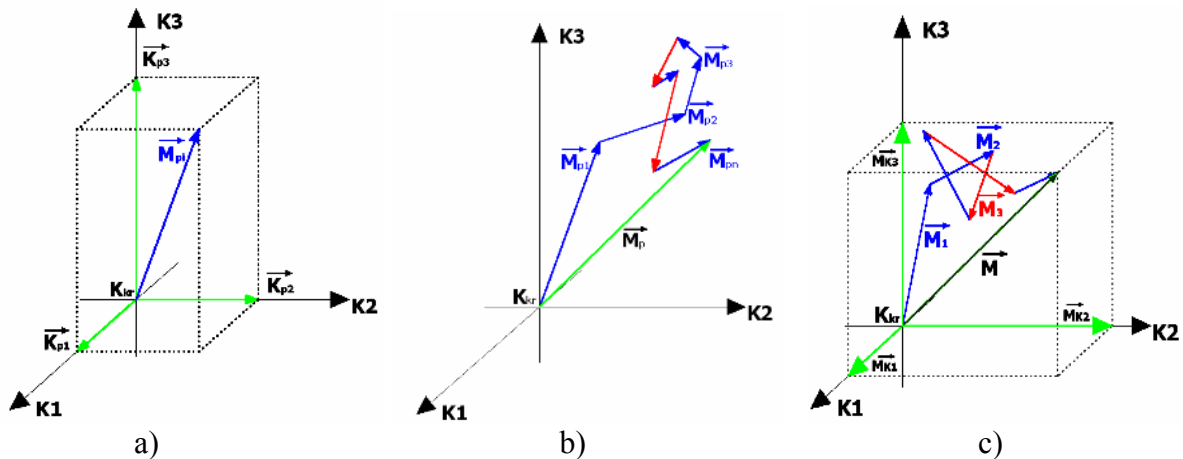
Key words: concept, criteria, monitoring, vectors, vector of power, analyses.

1. UVOD

Zahtjev za ubrzanim razvojem privrede u zemljama tranzicije, između ostalog, zahtijeva i definisanje novih, univerzalnih metoda praćenja i mjerenja kvaliteta sistema i procesa. Samo praćenje i mjerenje daje rezultate i pokazatelje pomoću kojih možemo povratno djelovati na dati

sistem odnosno na proces. U ovom radu će biti predstavljen jedan novi koncept praćenja kvaliteta sistema i procesa putem vektora moći. Ovaj koncept se pokazao dobrim u malom preuzeću, koje je na prelazu između poslovanja u obliku radionice, na poslovanje u obliku poslovnog sistema, čija je služba za kvalitet i služba za razvoj, te ostale službe, u početnom razvoju.

2. DEFINICIJA VEKTORA MOĆI



Slika 1. Definicije i formiranje vektora moći

Da bi se definisao vektor moći potrebno je da sistem odnosno proces, čiji kvalitet pratimo i mjerimo, podjeliti na podsisteme odnosno na podprocese. Pravugaoni koordinatni sistem u kojem pratimo proces se formira na način, da se kao ose definišu najutjecajniji kriterijumi kvaliteta K1, K2 i K3. Vrijednosti veličina po kriterijumima je izmjerena za unaprijed definisan vremenski interval (t_p). Time se definišu i vektori najutjecajnijih kriterijuma kvaliteta \vec{K}_{pi} (slika 1.a.):

$$\vec{K}_{pi}(t_p) = K_{pi}(t_p) \cdot \vec{p}_i \dots\dots\dots(1)$$

gdje su:

K_{pi} – vrijednost veličine po i -tom kriterijumu

\vec{p}_i – jedinični vektor i -tog kriterijuma

Jedinični vektori pojedinih kriterijuma ne moraju da imaju istu dužinu. Vektor moći posmatranog j -tog podprocesa odnosno podsistema u vremenskom intervalu t_p (\vec{M}_{pj}) je vektorski zbir tri vektora najutjecajnijih kriterijuma za posmatrani podproces odnosno podsistem (slika 1.b.):

$$\vec{M}_{pj}(t_p) = \sum_{i=1}^3 K_{pi}(t_p) \dots\dots\dots(2)$$

Vektor moći sistema odnosno procesa (\vec{M}_p) za definisani vremenski interval t_p predstavlja vektorski zbir svih vektora moći podsistema odnosno podprocesa u posmatranom vremenskom intervalu:

$$\vec{M}_p(t_p) = \sum_{i=1}^n \vec{M}_{pj}(t_p) \dots\dots\dots(3)$$

Ako posmatramo vektor moći za neko vrijeme T (npr. 1 mjesec), koje je zbir pojedinačnih vremenskih intervala (slika 1.c.), dobijamo sam vektor moći (\vec{M}), te imamo:

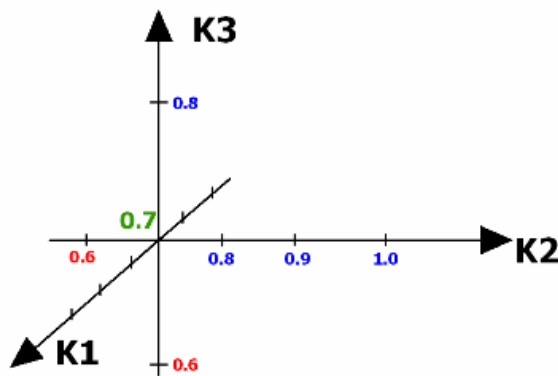
$$\vec{M} = \sum_{p=1}^n \vec{M}_p(t_p) \dots\dots\dots(4)$$

gdje je:

$$T \gg t_p \quad i \quad da \quad je \quad T = \sum_{p=1}^n t_p \dots\dots\dots(5)$$

3. PRIKAZ I ANALIZA VEKTORA MOĆI

Unutar jednog sistema ili procesa, potrebno je odrediti kako mjeriti i proračunavati vrijednosti veličina po datim kriterijumima. Definisana pravila se ne smiju mjenjati u vremenu T . Ocjena da li je neki podproces ili podsistem odnosno proces ili sistem zadovoljavaju, donosi se na osnovu kritične vrijednosti K_k po datom kriterijumu, koju određuje sam menadžment sistema u zavisnosti od drugih faktora. Veličine manje od K_k su loše, i obratno, veće veličine su dobre. Ako vektor moći za posmatrani podproces ili podsistem ima bar jednu lošu veličinu vrijednosti po nekom kriterijumu, kažemo da je taj podproces ili podsistem loš. Najbolje je ako se vektor moći prikaže u nekom od 3D softvera. Vektore moći dobrih podprocessa ili podsistema treba označiti u plavoj boji, a vektore moći loših u crvenoj, tako da vizualizacija vektora moći dobija još jednu dimenziju. Kao ishodište koordinatnog početka uzima se kritična vrijednost K_k (slika 2.). Ako sistem ili proces podjelimo na što više podprocessa ili podsistema, time dobijamo efektivniju vizualizaciju, ali taj broj mora biti konačan.



Slika 2. Ishodište koordinatnog sistema

3.1. Analiza vektora moći

Velika prednost vršenja analize kvaliteta na ovaj način je u tome, što u svakom trenutku, se vidi odnos bilo koja dva kriterijuma, vidi se uticaj jednih kriterijuma na druge, uticaj jednih procesa ili sistema na druge, te se može posmatrati promjena veličina kriterijuma u toku vremena što je do sada bio običaj. Srednje vrijednosti parametara, prema slici 1.c. se računaju kao:

$$K_{pi} = \frac{M_{Ki}}{n} \dots\dots\dots(6)$$

gdje je:

- n broj jednakih vremenskih intervala t_p ,
- M_{ki} vektor i -tog kriterijuma.

Mnogo više informacija bitnih za upravljanje odnosno djelovanje na sistem ili proces sadržani su u vektoru moći. Bitno je napomenuti da se za kao cilj i plan poslovanja uzme idealni vektor moći koji ima pravac zbira tri jedinična vektora p_i i čija dužina teži beskonačnosti. U svakom trenutku možemo odrediti vektor moći sistema ili procesa, te ga uporediti sa idealnim. Eksperimentalno je zaključeno da korektivne mjere treba vršiti prvo na onim podprocesima ili podsistemima čiji su vektori moći zaklapaju tup ugao sa vektorskim proizvodom (7):

$$\vec{M}_{korektivno} = [p_1, p_2, p_3] \times \vec{M} \dots\dots\dots(7)$$

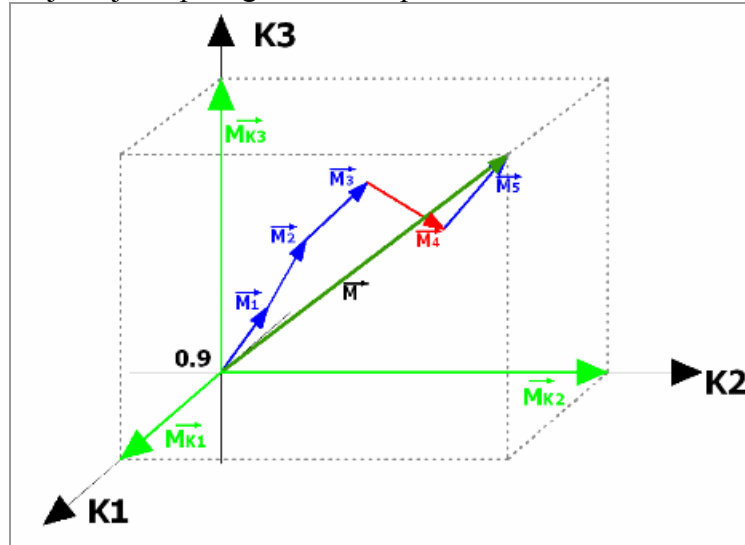
4. PRIMJER FORMIRANJA VEKTORA MOĆI

Pri eksperimentalnim istraživanjima posmatran je proces izrade rolo-garažnih vrata, koji se sastoji od 4 operacije - podprocesa. Definisani su glavni kriterijumi odabranog procesa i to: efikasnost izrade (terminirano vrijeme/vrijeme izrade), tačnost dimenzija (dobri dijelovi/ukupni broja dijelova), rentabilnost (dobijena sredstva/uložena sredstva). Vrijednosti veličina kriterijuma su mjerene za svaki dan, tj. $t_1 = t_2 = \dots = t_5 = 1$ dan, i prikazani su u tabeli 1. Kritična vrijednost je $K_{kr} = 0.88$. Ukupno vrijeme praćenja je bilo $T = 5$ dana.

Tabela 1. Tabela rezultata mjerenja

Kriterijum	Nazivi glavnih kriterijuma	Vrijednosti kriterijuma																				
		Dan 1.				Dan 2.				Dan 3.				Dan 4.				Dan 5.				
		M_1				M_2				M_3				M_4				M_5				
		M_{p1}	M_{p2}	M_{p3}	M_{p4}	M_{p1}	M_{p2}	M_{p3}	M_{p4}	M_{p1}	M_{p2}	M_{p3}	M_{p4}	M_{p1}	M_{p2}	M_{p3}	M_{p4}	M_{p1}	M_{p2}	M_{p3}	M_{p4}	
1	Efikasnost	1.00	0.98	1.02	0.99	0.97	0.90	0.96	0.97	0.98	1.00	0.99	0.90	0.91	0.93	0.99	0.97	0.97	0.93	0.93	0.95	0.91
2	Tačnost dimenzija	0.96	0.99	1.00	0.97	0.97	0.90	0.92	0.98	0.95	0.93	0.98	0.91	0.99	0.96	0.97	0.93	0.93	0.93	0.94	0.92	0.97
3	Rentabilnost	0.93	0.91	0.96	0.91	0.93	0.94	0.92	0.99	0.96	0.95	0.91	0.98	0.90	0.97	0.83	0.95	0.96	0.92	0.91	0.91	0.91

Obradom rezultata mjerenja se postigao rezultat prikazan na slici 3.



Slika 3. Vektor moći datog procesa

4.1. Analiza vektora moći na primjeru

Analizom vektora se može utvrditi da je sastavljen iz približno četiri ujednačena vektora, što nam govori da je posmatrani proces stabilan. Crveni vektor nam pokazuje da se javio jedan loš podproces. Navedeni vektor takođe ima suprotan smjer od pravca korektivnog vektora M_{korek} (obrazac 7). Daljom analizom vektora moći za četvrti dan, odnosno za interval t_4 , dolazi se do zaključka da vektor M_{p3} za t_4 sadrži problem, čiji je razlog pad rentabilnosti podprocesa. Automatizacijom ovog postupka bi se povećala mogućnost analize, a samim tim i doprinos formiranju relevantnih povratnih upravljačkih informacija.

5. ZAKLJUČAK

Teorija vektora moći nam omogućuje da se iz uređenog kopaktnog objekta dobije veliki broj bitnih informacija. Pomoću vektora moći, kao jedinstvenog kompaktnog objekta, sistem ili proces se može posmatrati sa različitih nivoa u poslovnom sistemu. Sve navedeno doprinosi boljoj organizovanosti i observabilnosti informacija o sistemu ili procesu, a tim i boljim upravljanje sistemom ili procesom. Dalji razvoj i istraživanje na osnovu vektora bi trebalo usmjeriti u pravcu ispitivanja i razvoju teorije na osnovu vektorske analize. Istraživanje takođe treba proširiti i na poljima automatizovanog praćenja vektora moći, njegove analize i formiranja elektronskih informacija, te automatizovanog zaključivanja o postupcima povratnog djelovanja na sistem ili proces. U našoj zemlji, koja je na putu razvoja i tranzicije, neophodno je da se vlastitim resursima pokuša pronaći rješenje problema upravljanja kvalitetom.

6. REFERENCE

- [1] Bobrek M., Soković M., Sovilj P., Tanasić Z. : Upravljanje kvalitetom, Mašinski fakultet Banja Luka, 2006.
- [2] Bobrek, M.: QMS Design: projektovanje sistema menadženta kvalitetom, Mašinski fakultet – Industrijsko inženjerstvo, Banja Luka, 2000.
- [3] Vulanović, V. i drugi: Metode i tehnike unapređenja kvaliteta, FTN, Novi Sad, 1998.
- [4] Juran, J.M., Gryna, M.: Planiranje i analiza kvalitete, „MATE“, Zagreb, 1999.

