

# Kokybės funkcijų sklaidos metodas sistemos dekomponavimui įgyvendinti

Gytis Grigonis

Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas,  
Didlaukio g. 47, LT-08303 Vilnius  
gytis.grigonis@mif.stud.vu.lt

**Santrauka.** Sudėtingos sistemos dekomponavimas, suskaidantis ją į silpnai sukibusias dalis, kad būtų lengviau tą sistemą sukurti, yra esminis sėkmę nulemiantis dalykas. Šiai problemai spręsti siūlome taikyti kokybės sklaidos metodą, leidžiantį išlaikyti ryšį tarp aukštesnio lygmens dalių ir jas sudarančių komponentų, o taip pat nustatyti, kuriam komponentui priskirti nagrinėjamą elementą dekomponavimo nevienareikšmiškumo atveju. Tai argumentais autoriaus poziciją grindžiantis straipsnis (angl. *position paper*), kuriame pateikiami sudėtingų sistemų dekomponavimo tyrimo rezultatai.

**Raktiniai žodžiai:** Sistemų dekomponavimas, sudėtingos informacinės sistemos, kokybės funkcijų sklaidos metodas, komponentas, klasterizavimas.

## 1 Įvadas

Šiuolaikinės informacinės sistemos (IS) plečiasi ir tampa vis sudėtingesnės. Jos apibrėžiamos kaip integruotas komponentų rinkinys, skirtas duomenims rinkti, saugoti ir apdoroti bei teikti ne tik informaciją ir žinias, bet ir skaitmeninius produktus. Sistemos dekomponavimas, suskaidantis ją į silpnai sukibusias dalis, yra esminis kuriamos sistemos sėkmę nulemiantis sprendinys.

Sistemos dekomponavimas dažniausiai nagrinėjamas sistemos projektavimo kontekste. Didelių sistemų sudėtingumui valdyti, dekomponuojant jas į dalis, mokslinėje literatūroje skiriamas kiek mažesnis dėmesys, o struktūros projektavimo matrica [1] yra viena populiariausių tam taikomų technikų. Skiriamos įvairios jos pagrindu sukurtų metodų variacijos; o sistemos dalys nustatomos klasterizavimo būdu [2]. Tai reiškia, kad matricos eilutėse ir stulpeliuose nurodomi tie patys elementai, kas neleidžia apimti ryšio tarp aukštesnio lygmens dalių ir jas sudarančių komponentų. Tam išspręsti šiame darbe siūloma taikyti kokybės funkcijų sklaidos (KFS) metodą. Be to, KFS matricos pildymo taisyklės įgalina spręsti klasterių formavimo proble-

mą tais atvejais, kai reikia nustatyti kuriam iš kelių galimų klasterių priskirti nagrinėjamą elementą.

Kituose straipsnio skyriuose pateikiama argumentuota autoriaus pozicija.

## **2 Susiję darbai**

Struktūros projektavimo matricos (SPM) pagrindu sukurtas metodas, yra naudojamas sistemų dekomponavimo procese, siekiant modeliuoti, analizuoti ir valdyti sistemų sudėtingumą [1, 2]. Naudodami SPM, inžinieriai gali užtikrinti informacinių ir programų įrangos sistemų moduliškumą, t. y., identifikuoti tarpusavyje susijusius elementus, kuriuos galima sugrupuoti į komponentus. Grupavimas vykdomas identifikuojant galimus klasterius. Informacinių sistemų kūrimo procese tai padeda veiksmingai vizualizuoti programinės įrangos komponentų santykius ir valdyti programinės įrangos architektūros sudėtingumą.

Kiekviena matricos dalis nurodo ryšio tarp komponento eilutėje ir komponento stulpelyje buvimą arba tipą. Ryšiai gali reikšti duomenų srautus, valdymo srautus, funkcines priklausomybes ar kitokias priklausomybes. Matrica dažniausiai būna dviejų tipų: dvejetainė (nurodanti priklausomybės buvimą ar nebuvimą) arba svartinė (pateikianti daugiau informacijos apie priklausomybės stiprumą ar svarbą). SPM plačiai taikomas, ypač inžinerinio projektavimo srityse. Tačiau klasikinis jo variantas netinkamas sistemos savybėms nuleisti žemyn, kitaip tariant, nepalaiko ryšių tarp skirtingų lygmenų komponentų, reikiamų dekomponavimo procese.

Kokybės funkcijų sklaidos (KFS) metodas, naudojamas produktų ir paslaugų kūrimo procesuose, siekiant užtikrinti, kad sukurtos sistemos tiksliai atitiktų klientų poreikius ir kokybės reikalavimus [3]. Kalbant metodo terminais – tai sistemingas „kliento balso“ vertimas į žemesnio lygmens veiksmus, reikalingus patenkinti klientų poreikius. Šis metodas buvo taikytas ir komponentams identifikuoti [4], tačiau, panašiai kaip SPM, tam buvo nustatomi eilutėse esančių savybių ir stulpelyje išvardintų operacijų klasteriai (objektai objektinės paradigmos prasme).

## **3 Rezultatai**

Kokybės funkcijų sklaidos (KFS) metodas [5] nuo jo sukūrimo 1966 m. Japonijoje, plačiai naudojamas įvairių sričių inžinerijoje, nes leidžia sumažinti

kuriamos sistemos perdarymų skaičių. Jo įvairios modifikacijos taikytos ir programų sistemų kurti.

Informacinės sistemos dekomponavimas gali būti įgyvendintas KFS pagrindinės matricos pagrindu. Kairiajame stulpelyje nurodomos IS, kaip monolitą aprašančios savybės, o stulpeliuose tos savybės išreikštos žemesnio lygmens terminais. Tada matricoje sužymimos priklausomybės, kur „+“ žymi silpną sąryšį, o „++“ – stiprų. Kitas žingsnis – matricos pertvarkymas, siekiant suformuoti galimus savybių klasterius. Jei visos arba beveik visos aukštesnio lygmens savybės turi ryšį su viena žemesnio lygmens savybe, ši žemesnio lygmens savybė sudaro atskirą klasterį. Kitaip sakant, toks atvejis reiškia, kad aukštesnio lygmens savybė negali būti „išbarstyta“ po kelis komponentus (pvz., sistemos apsauga, kuri kaip atskiras aspektas lokalizuojamas viename komponente). 1 pav. pateiktame pavyzdyje matoma, kad pertvarkius matricą, gauname tris komponentus, kurie yra sužymėti atitinkamai mėlyna, oranžine ir violetine spalvomis. S3 ir Ž7 susietos stipriu ryšiu, todėl savybę Ž7 priskiriame mėlynajam komponentui.

IS savybė	IS žemesnio lygmens savybės						
	Ž1	Ž2	Ž3	Ž4	Ž5	Ž6	Ž7
S1	++		+	+	+		
S2		+		+		+	+
S3	+			+	+		++
S4			+	+	+		
S5		+		+			+

pertvarkymas →

IS savybė	IS žemesnio lygmens savybės						
	Ž1	Ž3	Ž5	Ž7	Ž2	Ž6	Ž4
S1	++	+	+				+
S4		+	+				+
S3	+		+	++			+
S2					+	+	+
S5					+	+	+

1 pav. KFS panaudojimas sistemos dekomponavimui

## 4 Išvados

Kuriant dideles sudėtingas informacines sistemas reikia ne tik jas dekomponuoti į dalis, bet ir kartu spręsti trasavimo problemą – sekti reikalavimo (sistemos savybės) gyvavimą nuo reikalavimo suformavimo iki įgyvendinimo sistemoje. Tam rekomenduojama taikyti adaptuotą kokybės funkcijų sklaidos metodą – savybių klasterizavimo pagrindu suformuojami komponentai, o pats matricos pavidalas užtikrina galimybę „nepamesti“ ryšių tarp skirtingų lygmenų artefaktų.

Tolesnio tyrimo turinys gali apimti dekomponavimą, kuriame atsižvelgiama ne tik į ryšius tarp skirtingų lygmenų, bet ir tų ryšių įvairovę bei stiprumo laipsnį; taip pat siekiama mažinti komponentų sukibimą.

## Literatūra

- [1] Steward, D. V. (1981) The Design Structure System: a method for managing the design of complex systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 28(3), 1981, S. 71-74.
- [2] Browning, T. R. (2016) Design Structure Matrix extensions and innovations: a survey and new opportunities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 63(1), 27–52.
- [3] Lai-Kow Chan, M.-L. W. (2002) Quality function deployment: a literature review. *European Journal of Operational Research*. 2002, tomas CXLIII, 463–497. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221702001789>.
- [4] Lamia, W.M. (1995). Integrating QFD with object oriented software design methodologies. *The 7th Symposium on Quality Function Deployment*, Novi, Michigan, 18 p.
- [5] Maritan, D. (2015). Quality Function Deployment (QFD): definitions, history and models. In: *Practical Manual of Quality Function Deployment*. Springer, Cham, 1-34.