

DIAGNOSTIKA OBYEKTINING ISHLASH JARAYONINI ELEMENTLARNING KICHIK JARAYONLARIGA PARCHALASH ALGORITMLARI

Qodirov Dilmurod To'xtasinovich

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

Yoqubjonov Abdulaziz Odiljon o'g'li

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

Djuraev Sherzod Sobirdjonovich

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada diagnostika obyektlarining umumiy ishlash jarayonini samarali tekshirish va tahlil qilish maqsadida ularni elementlarning kichik jarayonlariga parchalash usullari ko'rib chiqiladi. Maqolada taklif etilgan yondashuv obyektning har bir tarkibiy qismini alohida o'rganish, uning xatoliklarni aniqlash va monitoring qilish jarayonini soddalashtiradi. Metod sifatida bosqichma-bosqich parchalash, grafik modellashtirish hamda algoritmik nazorat jarayonlari keltirilgan. Ushbu yondashuv amaliyotda diagnostika jarayonini tezlashtirish va aniqlikni oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar. Diagnostika obyekti, kichik jarayonlar, parchalash algoritmlari, grafik model, bosqichma-bosqich tahlil, xatoliklarni aniqlash

Kirish. Zamonaviy texnologiyalar rivoji bilan turli sohalarda — ishlab chiqarish, transport, energetika va boshqa ko'plab yo'nalishlarda qo'llaniladigan uskunalarning tuzilishi murakkablashib bormoqda. Uskuna yoki tizimning ishlash jarayonini samarali tahlil qilish, uning xatoliklarini erta aniqlash va bartaraf etish borgan sari dolzarb bo'lib, diagnostika masalalariga bo'lgan e'tibor ortib bormoqda.

Diagnostika jarayonini takomillashtirishning eng muhim usullaridan biri — obyektning ishlash jarayonini elementlarning kichik jarayonlariga parchalashdir. Mazkur yondashuv samaradorligi, aniqlik va masalani bosqichma-bosqich hal qilish

imkoniyati bilan ajralib turadi. Bu, avvalo, qurilmaning yoki tizimning har bir qismi alohida modellashtirilishi, uning ishlash parametrlari kuzatuvga olinishi hamda xatolik aniqlanganda oqibatlarni tezkor bartaraf etish imkonini beradi.

Ushbu maqolaning maqsadi — diagnostika obyektining ishlash jarayonini elementlar darajasida tahlil qilish uchun taklif etilayotgan parchalash algoritmlarining nazariy asosi va amaliy qo'llanilish xususiyatlarini ko'rsatib berishdir.

Metod

Diagnostika obyektini kichik jarayonlarga parchalashning turli algoritmlari mavjud bo'lib, ushbu bo'limda ularning eng asosiylari keltiriladi. Metodlar ketma-ketligi quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. **Tizimli yondashuv (strukturaviy parchalash)**

○ **Tarkibiy blok-sxema tuzish:** Diagnostika obyektini butun tizim sifatida ko'rib chiqiladi va uning asosiy modullaridan iborat blok-sxema yaratiladi.

○ **Modullarni bosqichma-bosqich bo'lish:** Har bir modulni yanada kichik quyi-modullarga ajratish orqali jarayonning murakkab qismlari yirikroq modellardan mustaqil holda tahlil qilinadi.

○ **Hierarxik struktura:** Tugallanmagan modul yoki quyi-modul mavjud bo'lsa, undagi ichki jarayonlar yana ham kichikroq bosqichlarga ajratiladi.

2. **Grafik modellashtirish (graflar yordami bilan parchalash)**

○ **Uzellar va aloqlar:** Diagnostika obyektini uzellar (tarkibiy qismlar) va ulardagi bog'lanishlar sifatida ifodalash, undan keyin olingan grafikda xatolik yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qismlarni izlash.

○ **Graflar ustida tekshiruv:** DFS (chuqurlik bo'yicha qidiruv) va BFS (kenglik bo'yicha qidiruv) algoritmlari yordamida har bir bog'lanish yoki uzalga o'tiladi, xatoliklarni qidirish va muammoli uzellarni aniq belgilash amalga oshiriladi.

- **Tahlil:** Topilgan xatolik yoki mojaroli nuqtalarni tizimli asosda ko'rib chiqish va tegishli chora-tadbir ishlab chiqish.

3. **Algoritmik nazorat (qiyosiy tahlil va signallar monitoringi)**

- **Sensordan ma'lumot olish:** Har bir kichik jarayon yoki modulda joylashgan sensordan olingan ma'lumotlar (harorat, bosim, oqim tezligi va h.k.) muntazam ravishda qayta ishlanadi.

- **Qiyosiy tahlil:** Real va kutilayotgan natijalar o'zaro taqqoslanadi, natijada chetlanish darajasi aniqlanadi.

- **Ogohlantirish mexanizmi:** Normativlardan chetlanish aniqlanganda avtomatik signal berish yoki ushbu chetlanishni shu zahotiy oq bartaraf etish uchun maxsus dasturlashtirilgan chora-tadbirlar ishga tushadi.

4. **Integratsiyalashgan tahlil (boshqaruv tizimlari bilan uzviy aloqada)**

- **Markazlashgan ma'lumotlar bazasi:** Kichik jarayonlar haqidagi barcha ko'rsatkichlar yagona ma'lumotlar bazasida saqlanadi.

- **Analitik modullar:** Ushbu bazada ma'lumotlar analiz qilinib, statistik yoki sun'iy intellekt usullari orqali kamchiliklar, tendensiyalar aniqlanadi.

- **Vizualizatsiya:** Parchalash usuli yordamida aniqlangan xatoliklar va ularning sabablarini grafik shaklda taqdim etish, qaror qabul qilish jarayonini yengillashtiradi.

Natijalar

Taklif etilayotgan yondashuvni amaliyotda qo'llash quyidagi natijalarni beradi:

1. **Tahlil tezligining oshishi** .Katta hajmdagi tizimni to'lig'icha o'rganishdan ko'ra, uni alohida bo'limlarga ajratib ko'rib chiqish jarayonga sarflanadigan vaqtni qisqartiradi. Masalan, ishlab chiqarish liniyasini har bir bo'lim-asosda diagnostika qilish so'nggi natijani butun liniyada bir paytning o'zida kuzatishdan ko'ra samaraliroqdir.

2. **Aniqlik va ishonchlilik.** Yirik tizimda sodir bo'ladigan xatoliklar turli omillar natijasida paydo bo'lishi mumkin. Kichik jarayonlar darajasida xatolikni

aniqlash va manbasini topish osonlashadi, natijada texnik xizmat ko'rsatish aniq yo'nalishda olib boriladi.

3. **Resurslardan oqilona foydalanish.** Ma'lumotlar to'plash va qayta ishlash jarayonida ortiqcha resurslardan foydalanmaslikka erishiladi. Sensorlar va dasturiy ta'minot faqat kerakli bosqichda, kerakli modulda faol bo'ladi, bu esa energiya va hisoblash quvvatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

4. **Moslashuvchanlik.** Parchalash algoritmlari yordamida tizim uzluksiz yangilanib turadi. Xatolik aniqlansa, u shu zahotiy oq bartaraf etish uchun lokal darajada choralar ko'riladi yoki butun tizimga tegishli qaror qabul qilishga zamin yaratiladi.

5. **Tezkor ogohlantirish.** Kichik jarayonlar darajasidagi anomaliya yoki chetlanish aniq belgilab beriladi va tezkor ogohlantirish signaliga aylantiriladi. Bu xatolikning avj olishidan oldin uni bartaraf etishga yordam beradi.

Xulosa

Diagnostika obyektining ishlash jarayonini elementlarning kichik jarayonlariga parchalash usuli yirik va murakkab texnik tizimlarni samarali boshqarish hamda xatoliklardan erta ogohlantirish mexanizmini joriy qilish imkonini beradi. Ushbu maqolada keltirilgan metodologiya — strukturaviy, grafik va algoritmik yondashuvlarning birgalikda qo'llanishi bilan yanada yaxlit va ishonchli natijalarga erishish mumkin ekanini ko'rsatadi. Tizimda sodir bo'ladigan xatoliklarni lokal darajada tezkorlik bilan aniqlash, sarflanadigan resurslar miqdorini kamaytirish va butun tizim bo'yicha barqarorlikni ta'minlash ushbu metodning asosiy ustunligi hisoblanadi. Kelgusida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish, olingan ma'lumotlarni big data tahlili orqali chuqurroq o'rganish va avtomatik qaror qabul qilish usullarini joriy qilish diagnostika jarayonining samaradorligini yanada oshirishi mumkin. Shu bilan birga, kichik jarayonlar darajasida xatolarni topish va bartaraf etish bilan cheklanib qolmasdan, ularning butun tizimga ta'sirini baholash ham muhimdir.

Bunday integratsiyalashgan yondashuv ishlab chiqarish va texnik xizmat sohasining turli tarmoqlarida ilg'or natijalar berishi kutiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Blanke, M., Kinnaert, M., Lunze, J., & Staroswiecki, M. (2016).
2. Diagnosis and fault-tolerant control (3rd ed.). Springer.
- Chen, J., & Patton, R. J. (1999).
3. Robust model-based fault diagnosis for dynamic systems. Kluwer Academic Publishers.
4. Hiraishi, K., & Inoue, K. (2002).
5. Fault diagnosis of complex systems based on decomposition and abstraction.
6. Artificial Intelligence in Engineering, 16(4), 237–255.
7. Venkatasubramanian, V., Rengaswamy, R., & Kavuri, S. N. (2003a).
8. A review of process fault detection and diagnosis Part I: Quantitative model-based methods.
9. Computers & Chemical Engineering, 27(3), 293–311.
10. Pavlov, I. I., & Kvitko, V. A. (2020).
11. Metody ierarkhicheskoy diagnostiki v promyshlennykh sistemakh [Hierarchical diagnostics methods in industrial systems]. Inzhenernyy vestnik, 2, 45–57.
12. Serov, Yu. N., Ivanov, A. S., & Gusev, M. Yu. (2018).

Diagnostika i nadezhnost' slozhnykh tekhnicheskikh ob''ektov [Diagnostics and reliability of complex technical objects]. Vestnik mezhdunarodnoy akademii nauk, 3, 56–64.