

## ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

*Розглядаються питання підвищення ефективності обслуговування ЕОМ за рахунок автоматизації пошуку несправностей та, автоматичного контролю функціонування ЕОМ. Запропоновано два алгоритми дистанційного обслуговування ЕОМ користувача.*

*Ключові слова: контроль, діагностування, дистанційно віддалені ЕОМ, помилки, несправності, центр дистанційного обслуговування.*

*Рассматриваются вопросы повышения эффективности обслуживания ЭВМ за счет автоматизации поиска неисправностей и автоматического контроля функционирования ЭВМ. Предложено два алгоритма дистанционного обслуживания ЭВМ пользователя.*

*Ключевые слова: контроль, диагностирование, дистанционно удаленные ЭВМ, ошибки, неисправности, центр дистанционного обслуживания.*

*The questions of increase of efficiency of maintenance of computer are examined due to automation of search of disrepairs and automatic control of functioning of computer. Two algorithms are offered distance maintenance of computer of user.*

*Keywords: control, diagnostics, remote computer, error, fault, remote maintenance center.*

**Вступ.** Існує багато засобів підвищення надійності функціонування ЕОМ і підтримки її технічно справного стану, починаючи з профілактичного обслуговування та закінчуючи створенням дуплексних обчислювальних систем і систем з реконфігурацією. Здійснення цих заходів потребує великих витрат, причому вони значною мірою залежать від того, наскільки раціонально організовані зазначені заходи [1].

Впровадження централізованого обслуговування не змогло вирішити проблему ефективного, якісного обслуговування й експлуатації ЕОМ. Затримки ремонтних бригад (часто без потрібного фахівця), висока плата за обслуговування, короткий список запропонованих послуг, іноді обмежений доступ до самої ЕОМ змушують шукати нові форми обслуговування.

**Постановка проблеми.** В останні роки швидко збільшується число ЕОМ, що знаходяться в експлуатації. Також значно зростає їхня складність. У результаті росте чисельність обслуговуючого персоналу, і підвищуються вимоги до його кваліфікації. Збільшення надійності ЕОМ призводить до того, що пошук несправних елементів і їх ремонт здійснюються порівняно рідко. Тому, на ряду з підвищенням надійності ЕОМ, спостерігається тенденція втрати експлуатаційним персоналом навичок відшукування й усунення несправностей. Таким чином, виникає проблема обслуговування обчислювальних ЕОМ та комп'ютерних систем, що безперервно ускладнюються, в умовах, коли не вистачає персоналу високої кваліфікації.

Сучасна обчислювальна техніка вирішує цю проблему шляхом створення систем автоматичного діагностування несправностей, які покликані полегшувати обслуговування і прискорити ремонт ЕОМ.

Система автоматичного діагностування є комплексом програмних, мікропрограмних і апаратурних засобів та довідкової документації (діагностичних довідників, інструкцій, тестів).

Для підвищення надійності, готовності та обслуговування в сучасних ЕОМ передбачаються засоби автоматичного накопичення інформації про помилки при роботі машини. Ця інформація дозволяє накопичувати статистику помилок з метою виявлення найбільш імовірних джерел помилок, а також локалізувати причину випадкових збоїв і змішаних відмовлень. Остання задача внаслідок невідтворюваності ситуації являє собою одну з найбільш складних проблем експлуатації ЕОМ.

Автоматичне накопичення інформації про помилки базується на основі реєстрації стану ЕОМ у момент помилки. В операційних системах передбачаються спеціальні засоби опрацювання різних типів помилок і накопичення інформації про них у спеціальних системних журналах помилок. Процедура опрацювання помилок показана на рис. 1.

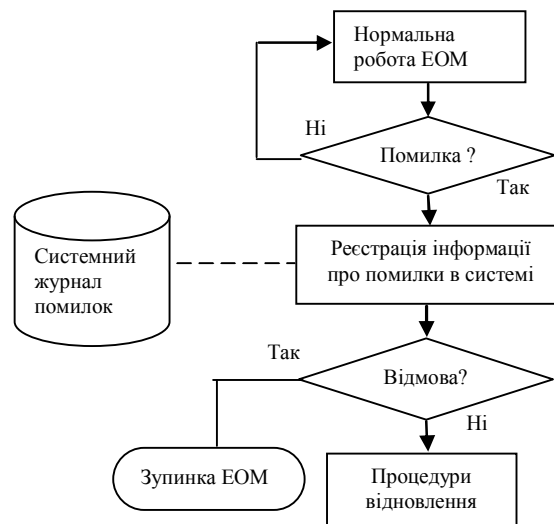


Рис. 1. Процедура опрацювання помилок

Помилка, як правило, є наслідком несправності. Несправність призводить до помилки лише у тому випадку, якщо вона змінює значення сигналу на протилежне, тобто помилка є прояв несправності. Доти, поки цього не відбудеться, несправність залишається схованою.

Несправності класифікують за джерелом походження, ступенем поширення і тривалістю. За джерелом походження розрізняють *внутрішні* і *зовнішні* несправності. Стосовно рівнів можна розглядати як *детерміновані*, так і *не детерміновані* несправності. За ступенем поширення розрізняють *локальні* (одиначні) і *розгалужені* (кратні) несправності. За тривалістю розрізняють *постійні*, *випадкові* і *змішані* несправності. Змішані несправності характеризуються *періодами активності* і *пасивності*. Інтервал часу між моментами виникнення несправності і проявом помилки називають *періодом прихованості несправності* [1].

Задачею системи контролю ЕОМ є виявлення помилки по можливості з більшою часовою і просторовою здатністю, тобто максимально близько від місця її виникнення і з мінімальною затримкою за часом.

Це вдається не завжди, так як деякі помилки поширюються в результаті передачі інформації, спотворюючи інформацію в системі. Набагато складніше виявляються помилки сигналів керування. Також не у всіх мікропроцесорах та ЕОМ використовується інформаційна надлишковість. У цих випадках необхідні інші засоби виявлення помилок.

Засоби накопичення інформації про збої і відмови розвиваються в напрямках врахування всіх можливих помилок у системі, збереження цієї інформації для наступного аналізу, а також скорочення витрат часу операційної системи на зазначені дії шляхом апаратної реалізації деяких її функцій.

**Модель процесу виявлення помилок.** На рис. 2 показано типовий процес виявлення помилки.

Інтервал часу між моментами появи і виявлення помилки називається *періодом виявлення помилки*.

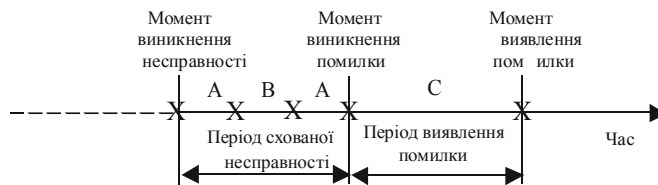


Рис. 2. Процес виявлення помилки

Період А- у системі проявляється активна несправність; період В- несправність стала пасивною; період С- у системі присутня помилка

Тривалість цього періоду впливає на імовірність і ступінь спотворення інформації в системі, складність відбудовних процедур і вірогідність результатів обчислень.

Розглядаючи процес виявлення помилок, виділимо наступні стани обчислювального пристрою, що контролюється:

- 1) пристрій справний (С);
- 2) у пристрої проявляється активна несправність, але помилка не проявляється (Н);
- 3) у пристрої наявна несправність, що перейшла у пасивний стан (ПН);
- 4) у пристрої присутня щонайменше одна невиявлена помилка, і несправність що її викликала, зберігається (НП);
- 5) змішана несправність стала пасивною, або випадкова несправність самоусунулася після того, як викликала помилку (СН);
- 6) помилка виявлена (ВП).

На рис.3 представлено граф станів для процесу виявлення помилок. Дугами графа позначені інтенсивності переходу з одного стану в інший  $\lambda_{ij}$ .

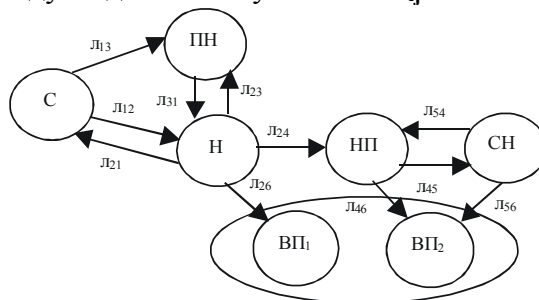


Рис. 3. Граф станів для процесу виявлення помилок

Помилка може бути виявлена до і після переключення інформації в системі. Щоб розрізнити ці два випадки, введемо відповідно два підстани: **ВП<sub>1</sub>** і **ВП<sub>2</sub>**.

При виникненні несправності пристрій переходить зі стану С в стан Н. Якщо несправність випадкова, вона може самоусунутися, і пристрій повернеться в стан Н. Якщо несправність змішана, тобто має періоди активності і пасивності, можуть мати місце переходи між станами Н і ПН, С і ПН.

Несправність викликає помилку. Період виявлення помилки залежить від наявних засобів контролю і їх здатності виявити цю помилку.

Для помилок, що виявляються засобами контролю логічного рівня, період виявлення дуже малий, і помилка практично не викликає спотворення інформації. При цьому пристрій переходить зі стану С в стан **ВП<sub>1</sub>**. Для того, щоб запобігти поширенню помилки, цей перехід може також забезпечуватися засобами контролю функціонального рівня, якщо період тестування досить малий.

Якщо помилка не виявляється засобами контролю логічного рівня, вона залишається схованою до виявлення її засобами контролю інших рівнів. Пристрій переходить у стан **НП** (невиявленої помилки). У цьому стані, до її виявлення, помилка викликає спотворення інформації. При виявленні помилки система переходить у стан **ВП<sub>2</sub>**.

Зі стану **НП** пристрій може також перейти в стан **СН**, якщо мала місце випадкова або змішана несправність, що самоусунулася або стала пасивною після того, як викликала помилку і спотворила інформацію.

Внаслідок того, що імовірність виявлення помилок засобами контролю логічного рівня менше 1, частина помилок викликає спотворення інформації і, оскільки період виявлення помилок при цьому має велику тривалість, у пристрої виникають два небажаних явища:

- 1) можливість видачі невірною результату до того, як система знайде помилку;
- 2) необхідність складних і тривалих процедур з відновлення інформації через поширення помилок.

Вважається, що обчислювальний процес закінчується недостовірним результатом, якщо в момент його закінчення у пристрої присутня невиявлена помилка. Імовірність недостовірного результату визначається імовірністю виявлення помилок засобами контролю всіх рівнів.

Задача вибору оптимального співвідношення засобів контролю різних рівнів є однією з основних задач при проектуванні ЕОМ.

Існуючі системи моніторингу за допомогою HOSTа чи АТМ (ПОС) менеджера дозволяють проводити контроль поточного технічного стану пристроїв, але зі значними часовими затримками.

Сучасна обчислювальна техніка вирішує цю проблему шляхом створення систем автоматичного діагностування несправностей, які покликані полегшувати обслуговування і прискорити ремонт ЕОМ.

Проблема своєчасного та якісного обслуговування ЕОМ успішно вирішується при впровадженні нової форми обслуговування на основі використання комп'ютерних мереж передачі даних. З розвитком мереж питання оперативного реагування на поточний стан обчислювальних систем, а саме контроль технічного стану ЕОМ і всієї мережі в цілому, у реальному режимі часу стало ще більш актуальним.

Обслуговування дистанційно віддалених ЕОМ за допомогою використання комп'ютерних мереж передачі даних називається дистанційним [1,2].

**Дистанційне обслуговування.** Дистанційне обслуговування є відносно новим напрямом розвитку науки. Тому розробка алгоритмів дистанційного діагностування є одним із важливих етапів розробки систем дистанційного обслуговування. Пропонуються два алгоритми дистанційно обслуговування, які в певній мірі відрізняються один від одного.

Реалізація першого алгоритму можлива в тому випадку, коли керуюча і діагностуюча програма знаходиться на сервері в центрі дистанційного обслуговування (ЦДО). Для діагностування віддаленої ЕОМ встановлюється зв'язок з нею. При наявності зв'язку запускається з сервера програма діагностування. Видаються результати діагностування. Якщо були виявлені помилки чи несправності в роботі ЕОМ, то інформація записується в "Банк симптомів помилок та методів їх усунення" (БСПМУ), аналізується, видаються рекомендації по їх усуненню і проводиться прогнозування майбутніх відмов. Алгоритм представлений на рисунку 4.

Другий алгоритм може бути реалізовано якщо програма діагностування знаходиться на клієнтській машині і по запиту сервера запускається і проводиться діагностування ЕОМ.

Функціонально, система "інтелектуального" дистанційного технічного обслуговування може змінюватись у відповідності до специфічних вимог клієнтів і області застосування. Зовнішні програми можуть бути інтегровані і при доробці програмних інтерфейсів можуть бути додані функції клієнтів (наприклад, в області керування математичним забезпеченням, звітів (статистики)).

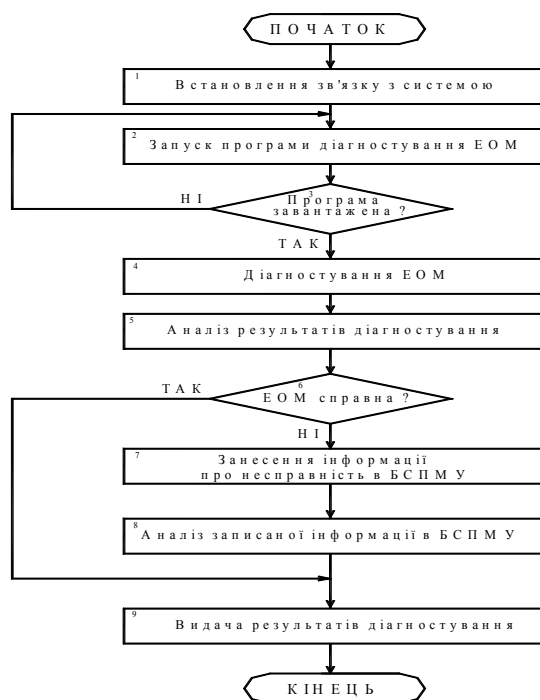


Рис. 4. Блок-схема алгоритму дистанційного діагностування ЕОМ

**Висновки.** Система дистанційного обслуговування, та запропоновані алгоритми віддаленого тестування комп'ютерних пристроїв дозволяють: відслідковувати стан ЕОМ користувача шляхом відтворення стану дисплея центру дистанційного технічного обслуговування; постійно відображати на дисплеї ЦДО помилки ЕОМ користувача; накопичувати в ЦДО інформацію про несправність і послідовність дій по її усуненню для запису в базу даних симптомів помилок і методів їх усунення; накопичувати в ЦДО інформацію про машинні помилки ЕОМ користувача для наступного опрацювання їх за допомогою комплексної системи прогнозування відмов (КСПВ); на основі аналізу бази даних симптомів помилок і методів їх усунення видавати рекомендації по їх усуненню; вести діалог із користувачем.

Побудована за відкритою архітектурою, платформа керування дистанційним технічним обслуговуванням ЕОМ може бути легко інтегрована у функціональну і фізичну схему існуючих систем телеобробки або обчислювальних мереж.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Каган Б.М. Основы эксплуатации ЭВМ /Каган Б.М., Мкрутумян И.Б. // М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Огневий О.В. Інтелектуальне дистанційне технічне обслуговування обчислювальних систем / Огневий О.В., Глушак С.В. // Вісник технологічного університету Поділля.-2001.-№1-С.192-195.
3. Огневий О.В. Дистанційне обслуговування ЕОМ / Огневий О.В., Ільчук М.Д. // Вісник технологічного університету Поділля.-2002.-№1-С. 132 – 135.

**Рецензент: д.т.н., проф. Мясіщев О.А.**