

Rozdział 11. ANALYZE: mechanizmy ryzyka

ANALYZE przechodzi od obserwowanych różnic do sprawdzania mechanizmu. Rozdział omawia hipotezy, alternatywne wyjaśnienia i rolę bezpiecznych prób. Zwraca uwagę na czynniki współwystępujące i rozróżnienie przyczyny powstania od niewykrycia. Wynikiem ma być uzasadnienie interwencji oraz przewidywany efekt, który można później sprawdzić w pilotażu rozwiązania. [2] [7]

Istota: analize: mechanizmy ryzyka

ANALYZE wyjaśnia, dlaczego scenariusz ryzyka może wystąpić w określonych warunkach. Zespół przechodzi od opisu różnic do weryfikacji mechanizmu. Wykres Pareto może wskazać częstą kategorię, lecz nie dowodzi przyczyny, a diagram Ishikawy porządkuje hipotezy bez ich automatycznego potwierdzenia. Dla każdego istotnego wyjaśnienia trzeba ustalić obserwację lub próbę, która pozwoli je sprawdzić. Analiza powinna prowadzić do rozpoznania miejsca skutecznej interwencji, a nie tylko do wyboru najbardziej przekonującej narracji o problemie. [2] [7]

Hipoteza mechanizmu powinna opisywać związek warunku, działania i skutku. Przykładowo niezgodny wymiar komponentu może powodować zakleszczenie przy określonym ustawieniu prowadnicy. Taki zapis wskazuje zmienne do sprawdzenia i

warunki, w których zdarzenie nie powinno występować. Ogólne hasło „materiał jest zły” nie daje tej możliwości. Warto określić także alternatywne wyjaśnienia, ponieważ podobny objaw może mieć kilka źródeł. Weryfikacja porównuje ich przewidywania, zamiast szukać wyłącznie informacji zgodnych z pierwszą opinią zespołu. [7] [8]

W krytycznym systemie IT przestój może wynikać z awarii infrastruktury, błędu konfiguracji albo przeciążenia. Rejestr czasu przerw nie rozstrzyga między tymi mechanizmami. Potrzebne są dane o stanie zasobów, zmianach i przebiegu zdarzenia. Zespół powinien odtworzyć sekwencję: co wystąpiło wcześniej, jaki sygnał był dostępny i kiedy utracono funkcję. Szczególnie ważne jest rozróżnienie przyczyny inicjującej od warunków zwiększających skutek. Wolne odtwarzanie może pogarszać konsekwencje awarii, mimo że nie odpowiada za jej wystąpienie. [2]

Korelacja wymaga ostrożnej interpretacji. Wyższa częstość incydentów na jednej zmianie może wynikać z trudniejszego asortymentu, liczby rozruchów lub obciążenia, a nie z samej obsady. Należy sprawdzić zmienne współwystępujące i porównać podobne warunki. Jeśli nie można ich rozdzielić, wniosek powinien zachować ograniczenie. Test statystyczny może ocenić różnicę w danych, lecz nie zastępuje wiedzy o mechanizmie. Przyczyna

powinna być zgodna z przebiegiem procesu i potwierdzona dowodem adekwatnym do zakresu decyzji. W analizie incydentu warto rozróżnić przyczynę powstania i przyczynę niewykrycia. Wadliwy parametr może wywołać niezgodność, a luka kontroli pozwolić na jej przekazanie dalej. Działanie dotyczące tylko jednego poziomu pozostawia część scenariusza. Zespół powinien ocenić oba mechanizmy, aby właściwie dobrać prewencję i detekcję oraz nie przypisywać jednej barierze wszystkich spodziewanych korzyści. [8]

Wskazówka praktyczna — Dla hipotezy zapisz przewidywany mechanizm i obserwację, która mogłaby ją podważyć. Unikaj wyjaśnień tak ogólnych, że pasują do każdego wyniku. Weryfikacja powinna umożliwiać wybór między konkurencyjnymi przyczynami podobnego objawu.

Pomiar i zastosowanie

Stratyfikacja pomaga rozpoznać, gdzie hipoteza jest wiarygodna. Dane można rozdzielić według produktu, partii, nastawy, czasu od rozruchu lub typu operacji. Zbyt wiele podziałów przy małej próbie prowadzi jednak do przypadkowych wzorców. Warto zaczynać od czynników uzasadnionych mechanizmem i dokumentować kolejne analizy. Jeżeli zespół

sprawdza wiele zależności, powinien ostrożnie traktować pojedynczy korzystny wynik. Potwierdzenie na odrębnym zbiorze lub w kontrolowanej próbie wzmacnia wnioski i ogranicza ryzyko wyboru pozornej przyczyny. [2] [7]

Metoda 5 Why powinna pogłębiać wyjaśnienie warunków systemowych, ale nie musi kończyć się dokładnie na piątym pytaniu. Każde przejście wymaga uzasadnienia, a proces może mieć kilka równoległych ścieżek przyczynowych. Jeśli mamy brak potwierdzenia, to należy oznaczyć hipotezę i zaplanować sprawdzenie. Zakończenie analizy na „nieuwadze” często pomija projekt zadania, dostępność informacji i presję czasu. Celem jest znalezienie warunku, który można zmienić, oraz wykazanie, dlaczego ta zmiana powinna ograniczyć scenariusz w rzeczywistym wykonaniu. [7] [8]

W kontroli końcowej wysoki udział wad może wynikać zarówno z gorszego procesu, jak i z dokładniejszej metody wykrywania. Zanim zespół rozpocznie analizę parametrów produkcji, powinien sprawdzić zgodność klasyfikacji i zmianę kryteriów. Jeśli pomiar jest porównywalny, można zbadać, na którym etapie cecha przestaje spełniać wymaganie. Pomaga próbkowanie przed i po podejrzewaną operacją. Pozwala ono zawęzić mechanizm bez zakładania, że miejsce wykrycia jest

miejszem powstania. Taka kolejność chroni przed wdrożeniem rozwiązania w niewłaściwym obszarze. [2]

Próba kontrolna powinna zapewniać możliwość oceny hipotezy bez nieakceptowalnego narażenia procesu. Nie trzeba wywoływać poważnego incydentu, aby sprawdzić istotny element mechanizmu. Można wykorzystać symulację, próbę na odłączonym zasobie lub bezpieczne wzorce niezgodności. Warunki muszą jednak odpowiadać analizowanemu scenariuszowi w zakresie ważnym dla funkcji bariery. Wynik testu laboratoryjnego nie jest automatycznie dowodem skuteczności w pełnym przepływie. W dokumentacji należy wskazać, co potwierdzono i czego próba jeszcze nie obejmowała. Wynik negatywny także jest użyteczną informacją, jeśli próba rzeczywiście sprawdzała hipotezę. Brak potwierdzenia przy niewłaściwych warunkach testu nie wyklucza mechanizmu. Należy porównać zakres próby z przewidywanym scenariuszem i wskazać mocne oraz słabe strony dowodu. Pozwala to uniknąć przedwczesnego odrzucenia przyczyny, która działa tylko przy kombinacji warunków nieobecnej podczas badania. [8]

Wskazówka praktyczna — Sprawdź porównywalność warunków przed przypisaniem różnicy jednej zmiennej. Produkt, obciążenie i rozruch mogą współwystępować ze zmianą obsady. Wynik statystyczny wspiera analizę, ale sam nie dowodzi, że wskazany czynnik wywołuje zdarzenie.

Decyzje, ograniczenia i praktyka

Wybór działania powinien opierać się na przyczynie, dla której istnieje dowód i możliwość interwencji. Jeżeli potwierdzono tylko związek objawu z warunkiem, potrzebne może być zabezpieczenie tymczasowe oraz dalsza analiza. Nie należy przedstawiać takiego rozwiązania jako usunięcia przyczyny źródłowej. Rozróżnienie pomaga później ocenić, czy skutek został ograniczony, czy mechanizm rzeczywiście przestał działać. Warto zachować odrzucone hipotezy wraz z powodem, aby kolejny zespół nie powtarzał tych samych prób bez uwzględnienia wcześniejszych ustaleń. [2] [7]

W przepływie materiału niekompletne przekazanie może wynikać z braku informacji w źródle albo z jej utraty na interfejsie. Obie sytuacje dają podobny objaw, lecz wymagają innych działań. Należy prześledzić powstawanie danych i kolejne punkty ich użycia, porównując wersje zapisu. Jeżeli informacja była poprawna

na wejściu, a została zmieniona przy przepisywaniu, interwencja powinna dotyczyć przekazania. Jeśli nigdy nie powstała, automatyzacja transferu nie rozwiąże problemu. Ta różnica ma zasadnicze znaczenie dla projektu skutecznego zabezpieczenia. [7]
[8]

Analiza zależności wspólnych pomaga uniknąć ograniczenia pojedynczego objawu kosztem pozostawienia szerszego scenariusza. Kilka usterek może mieć wspólne źródło w zasilaniu, konfiguracji lub zasadach utrzymania. Wtedy oddzielne działania dla każdego incydentu mogą być mniej skuteczne niż zmiana wspólnego warunku. Z drugiej strony podobieństwo objawów nie dowodzi wspólnej przyczyny. Trzeba sprawdzić sekwencję i zgodność mechanizmu. Dobrze uzasadniona synteza pozwala ograniczyć rodzinę ryzyk bez mnożenia kontroli, których utrzymanie zwiększa obciążenie procesu. [2]

Bramka ANALYZE powinna wskazać potwierdzone mechanizmy, zakres ich obowiązywania i poziom niepewności. Zespół przedstawia dowód, alternatywy i przesłankę wyboru interwencji. Jeśli przyczyna jest inna niż założona w DEFINE, należy sprawdzić wpływ na cel i zakres projektu. Nie oznacza to niepowodzenia analizy, lecz uzyskanie informacji potrzebnej do lepszej decyzji. W kolejnej fazie rozwiązanie powinno odpowiadać na rozpoznany mechanizm, a jego test sprawdzać przewidywany

efekt oraz możliwość powstania nowych scenariuszy ryzyka. Przed przekazaniem hipotezy do IMPROVE warto wskazać oczekiwany efekt interwencji. Jeśli mechanizm jest poprawny, zmiana określonego warunku powinna prowadzić do przewidywalnej różnicy. Ten zapis staje się podstawą pilotażu. Gdy efekt nie wystąpi, zespół może sprawdzić, czy rozwiązanie nie wykonało funkcji, czy pierwotne wyjaśnienie było niepełne. Bez takiego przewidywania trudno interpretować niejednoznaczny wynik testu. [8]

Wskazówka praktyczna — Przed wyborem interwencji wskaż, jaki efekt przewiduje potwierdzona hipoteza. Ten zapis staje się kryterium pilotażu. Jeśli efekt nie wystąpi, sprawdź wykonanie funkcji oraz kompletność mechanizmu, zamiast uznawać każdą zmianę wskaźnika za sukces.

Tabela 11. Podsumowanie rozdziału 11

Element	Zastosowanie
Główna decyzja	Weryfikacja mechanizmu ryzyka
Narzędzia	5 Why, Ishikawa, hypothesis test, cause verification
Mierniki	siła związku, powtarzalność, warunek wystąpienia, częstość przyczyny
Stratyfikacja	warunek procesu, zmiana i rodzina produktu
Pułapka	uznawanie najbardziej prawdopodobnej narracji za zweryfikowaną przyczynę

Warstwy zabezpieczeń



Rysunek 6. Warstwy zabezpieczeń. Opracowanie własne.

Pytania kontrolne

- Co odróżnia hipotezę mechanizmu od ogólnej narracji?
- Dlaczego korelacja nie wystarcza do potwierdzenia przyczyny?
- Jak bezpiecznie sprawdzić rzadki scenariusz?
- Jaki przewidywany efekt należy zapisać przed IMPROVE?

Ćwiczenie 11. Odporność operacyjna

Proces ma średni wolumen 400 szt./h, a odtworzenie po awarii trwa 3,5 h. Oszacuj utracony wolumen i zaproponuj dwa sposoby jego redukcji.

Dane i założenia:

Tok rozumowania:

Wynik / decyzja:

Ryzyko błędnej interpretacji:

Rozwiązanie 11. Odporność operacyjna

$$\text{Utracony wolumen} = \text{tempo} \times \text{czas}$$

Podstawienie i wynik: $400 \text{ szt./h} \times 3,5 \text{ h} = 1\,400 \text{ szt.}$ Potencjalne działania: skrócenie MTTR/odtworzenia, alternatywna zdolność, bufor dla krytycznych zamówień.

Interpretacja: Wynik 1 400 sztuk oznacza utraconą zdolność w czasie przerwy przy stałym tempie. Nie jest automatycznie utraconą sprzedażą. Można skrócić odtworzenie albo uruchomić zdolność alternatywną; bufor może chronić dostawy, lecz nie zmniejsza samej liczby niewykonanych sztuk.

Formularz 10. Rejestr ryzyka projektu

Tabela 29. Rejestr ryzyka projektu

Pole	Wpis
Cel / pytanie decyzyjne	
Zakres / populacja	
Dane / źródło	
Właściciel	
Kryterium decyzji	
Ryzyko / ograniczenie	
Działanie i termin	
Dowód zamknięcia	

Sposób użycia: Rejestruj ryzyka związane także z samym prowadzeniem projektu, na przykład dostępem do danych i bezpieczeństwem próby. Każda pozycja potrzebuje właściciela, działania i terminu. Rozdziel ryzyko projektu od scenariusza operacyjnego, który projekt ma ograniczyć, zachowując powiązanie między nimi.