

Prędkość wytwarzania oprogramowania

a

Punkty funkcjonalne COSMIC.

Autor: Alain Abran.

(19 kwietnia 2019 r.)

Redakcja wersji polskiej: Michał Gadomski

Punkty funkcjonalne COSMIC zapewniają obiektywną i znormalizowaną metodę pomiaru funkcjonalnego rozmiaru oprogramowania. Korzystając z punktów funkcyjnych COSMIC, programiści mogą obiektywnie obliczyć własną prędkość rozwoju oprogramowania i wykorzystać ją do planowania i monitorowania pracy w toku.

Prędkość wytwarzania oprogramowania może być obliczana jako funkcja jego rozmiaru wyznaczonego w punktach funkcyjnych COSMIC i może być wykorzystana do oszacowania funkcjonalności oprogramowania, która może zostać dostarczona w określonym czasie.

Przykład:

Zakładając

- a) 1 tygodniowy przedział czasowy z 2 pełnoetatowymi pracownikami, z których każdy jest dostępny 30 godzin tygodniowo, oraz
 - b) średnią prędkość 4 godzin na punkt funkcyjny COSMIC (4 godziny na CFP),
- zespół ten może dostarczyć średnio 15 funkcji CFP w tym przedziale czasowym.

(Dostępne godziny / Średnia prędkość = 60 godzin / 4 godziny na CFP = 15 CFP).

Ten dokument przedstawia „lekką” wersję specyfikacji metody punktów funkcyjnych COSMIC. W sytuacjach wykraczających poza podstawowy pomiar, które rodzą pytania lub wymagają zgodności z normą ISO 19761, należy zapoznać się z oficjalnym Podręcznikiem Pomiaru COSMIC, w tym z pełnym zestawem definicji i reguł.

Międzynarodowe konsorcjum pomiarowe oprogramowania ogólnego (COSMIC).

COSMIC to dobrowolna organizacja non-profit, zrzeszająca ekspertów ds. Pomiarów oprogramowania z całego świata, założona w 1998 r. Wszystkie jej publikacje są „otwarte” i dostępne do bezpłatnej dystrybucji z zastrzeżeniem ograniczeń praw autorskich i potwierżeń. Więcej informacji na temat COSMIC i jego organizacji można znaleźć na stronie www.cosmic-sizing.org.

Spis Treści

| | |
|---|----|
| 1. PRZEGLĄD COSMIC..... | 3 |
| 2. METODA COSMIC..... | 3 |
| 2.1 Zasady COSMIC..... | 3 |
| 2.2 Identyfikacja użytkowników funkcjonalnych..... | 4 |
| 2.3 Identyfikacja procesów funkcjonalnych..... | 4 |
| 2.4 Identyfikacja grup danych..... | 4 |
| 2.5 Identyfikacja przesunięć danych..... | 5 |
| 2.6 Jednostka miary COSMIC..... | 7 |
| 3. MODYFIKACJA FUNKCJONALNOŚCI..... | 7 |
| 4. INNE ZASADY..... | 9 |
| 4.1 Standardowy poziom pomiaru to „proces funkcjonalny”..... | 9 |
| 4.2 Dane lub grupy danych, które nie powinny podlegać przesuwaniu..... | 9 |
| 4.3 Unikalność przesunięć danych..... | 9 |
| 4.4 Manipulacja danymi związana z przesunięciami danych..... | 9 |
| 4.5 Dokumentowanie pomiaru COSMIC..... | 10 |
| DODATEK A: PRZYKŁADY WYNIKÓW POMIARÓW COSMIC..... | 11 |
| A) Przykład ze studium przypadku Rice Cooker..... | 11 |
| B) Przykład z studium przypadku rejestracji kursu..... | 12 |
| <i>Przykłady przesunięć danych: typy a wystąpienia.....</i> | 12 |
| <i>Przykłady: Modyfikowanie funkcjonalności.....</i> | 13 |
| <i>Przykład: Dane lub grupy danych nie będące kandydatami do przesunięć danych.....</i> | 13 |
| <i>Przykłady: Unikalność przesunięć danych.....</i> | 13 |
| DODATEK B: DOKUMENTACJA COSMIC I WYTYCZNE..... | 14 |

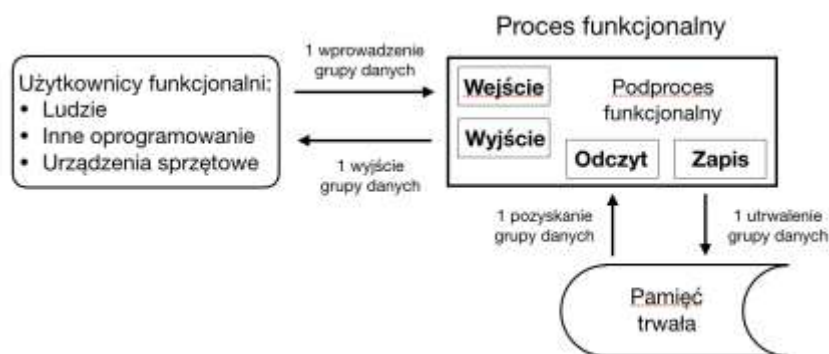
Prawa autorskie 2019. Wszelkie prawa zastrzeżone. Alain Abran. Zezwolenie na kopiowanie całości lub części tego materiału jest udzielane pod warunkiem, że kopie nie zostaną wykonane lub rozpowszechnione w celu uzyskania korzyści handlowej oraz że tytuł publikacji, jej numer wersji i data są cytowane, a informacja o tym, że kopiowanie odbywa się za zgodą Alain Abran. Kopiowanie w inny sposób wymaga specjalnego pozwolenia.

Potwierdzenie: Niniejszy dokument powiela, za zgodą praw autorskich COSMIC, obszernie treści w formie oryginalnej albo zmodyfikowanej z publikacji: „Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, wersja 4.0.2 Podręcznik pomiaru, Przewodnik wdrażania COSMIC dla ISO / IEC 19761: 2017”, Grudzień 2017 r.

1. PRZEGLĄD COSMIC.

Oprogramowanie składa się z wielu procesów funkcjonalnych - patrz Rysunek 1.

- Proces funkcjonalny:
 - ma jednego lub więcej użytkowników funkcjonalnych, którzy są nadawcami i / lub odbiorcami danych z procesu funkcjonalnego.
 - składa się z kilku „przesunięć danych” czterech rodzajów: „Wejście” („E”), „Wyjście” („X”), „Odczyt” („R”) i „Zapis” („W”)
 - może mieć wiele przesunięć danych każdego z typów E, X, R i W.
 - każde przesunięcie danych jest mierzone jako jeden „punkt funkcyjny COSMIC” (1 CFP).
- Gdy użytkownik funkcjonalny:
 - przekazuje pojedynczą grupę danych do procesu funkcjonalnego, identyfikowane jest jedno „Wejście”.
 - otrzymuje pojedynczą grupę danych z procesu funkcjonalnego, identyfikowane jest jedno „Wyjście”.
- Kiedy proces funkcjonalny:
 - zapisuje grupę danych w pamięci trwałej, identyfikuje się „Zapis”.
 - pobiera grupę danych z pamięci trwałej, identyfikuje się jeden „Odczyt”.



Rysunek 1: Przegląd COSMIC: cztery rodzaje przesunięć danych, każde przesunięcie operuje na 1 grupie danych.

2. METODA COSMIC.

2.1 Zasady COSMIC.

- a) Fragment oprogramowania współdziała z jego użytkownikami funkcjonalnymi i pamięcią trwałą.
- b) Funkcjonalne wymagania użytkownika dotyczące mierzonego fragmentu oprogramowania można zmapować na zestaw unikalnych procesów funkcjonalnych.
- c) Każdy proces funkcjonalny składa się z podprocesów.
- d) Podproces jest przesunięciem danych albo ich manipulacją.
- e) Przesunięcie danych przenosi pojedynczą grupę danych.
- f) Są cztery typy przesunięć danych: Wejście, Wyjście, Odczyt i Zapis.
- g) COSMIC rozróżnia typy i wystąpienia (instancje). (Aby ułatwić czytanie, zwykle pomijane jest pojęcie „typ”).
- h) Wielkość procesu funkcjonalnego jest równa sumie jego przesunięć danych.
- i) Proces funkcjonalny powinien obejmować co najmniej inicjujące przesunięcie danych wejściowych i przesunięcie typu Zapisu lub Wyjście, tj. minimalny rozmiar dwóch (2) przesunięć danych.

- j) Nie ma górnej granicy liczby przesunięć danych w procesie funkcjonalnym, a zatem nie ma górnej granicy jego rozmiaru.
- k) manipulacja danymi nie jest oddzielnie mierzona; zakłada się, że funkcjonalność dowolnej manipulacji danymi wynika z przesunięć danych, z którym jest powiązana. (Patrz sekcja „Manipulacje danymi związane z przesunięciami danych”).

Uwaga. Gdy z punktu widzenia procesu funkcjonalnego miejsce utrwalania danych i ich pozyskiwania nie jest istotne, używany jest termin „pamięci trwałej”.

2.2 Identyfikacja użytkowników funkcjonalnych.

DEFINICJA - UŻYTKOWNIK FUNKCJONALNY.

Użytkownikiem funkcjonalnym fragmentu oprogramowania jest nadawca i / lub odbiorca danych przetwarzanych przez to oprogramowanie.

Identyfikacja użytkowników funkcjonalnych zwykle zależy od domeny oprogramowania:

- W przypadku oprogramowania aplikacji biznesowych użytkownikami funkcjonalnymi są zwykle ludzie, a także inne oprogramowanie, z którym współpracują aplikacje biznesowe.
- W przypadku oprogramowania działającego w czasie rzeczywistym użytkownikami funkcjonalnymi są zazwyczaj urządzenia sprzętowe lub inne oprogramowanie, które oddziałuje bezpośrednio z mierzonym oprogramowaniem czasu rzeczywistego.

2.3 Identyfikacja procesów funkcjonalnych.

DEFINICJA - PROCES FUNKCJONALNY.

- a) Zestaw przesunięć danych, który jest unikalny w mierzonym oprogramowaniu i który można zdefiniować niezależnie od jakiegokolwiek innego procesu funkcjonalnego.
- b) Proces funkcjonalny ma tylko jedno Wejście wyzwalające. Każdy proces funkcjonalny rozpoczyna przetwarzanie po odebraniu grupy danych przeniesionej przez to Wejście wyzwalające.
- c) Zestaw wszystkich przesunięć danych w procesie funkcjonalnym jest zbiorem, który jest potrzebny do wszystkich możliwych odpowiedzi na jego Wejście wyzwalające.

Uwaga: Mowa jest tutaj o wystąpieniu (instancji) procesu funkcjonalnego, który rozpoczyna się po odebraniu instancji grupy danych przeniesionej przez instancję Wejścia wyzwalającego.

Identyfikacja procesów funkcjonalnych rozpoczyna się od zidentyfikowania następujących elementów:

„Użytkownik funkcjonalny - przesuwa grupę danych - aby zainicjować proces funkcjonalny”.

2.4 Identyfikacja grup danych.

DEFINICJA - GRUPA DANYCH.

Zestaw dowolnych atrybutów danych opisujących jedną „rzecz” w świecie użytkownika funkcjonalnego. Może to być dowolna rzecz fizyczna, jak również dowolny obiekt konceptualny lub część obiektu konceptualnego.

Uwaga: w ramach fragmentu oprogramowania może identyfikować dodatkowe grupy danych z dowolnej kombinacji atrybutów danych, zgodnie z wymaganiami różnych procesów funkcjonalnych.

DEFINICJA - ATRYBUT DANYCH.

Najmniejsza część informacji, w obrębie zidentyfikowanej grupy danych, niosąca znaczenie z perspektywy użytkownika funkcjonalnego danego oprogramowania.

W praktyce grupa danych może przybierać różne formy:

- a) fizyczna struktura zapisu na sprzętowym urządzeniu pamięci masowej (plik, tabela bazy danych, pamięć ROM itp.).
- b) strukturę fizyczną w pamięci ulotnej komputera (struktura danych przydzielana dynamicznie lub przez wstępnie przydzielony blok przestrzeni pamięci).
- c) zakumulowana prezentacja funkcjonalnie powiązanych atrybutów danych na urządzeniu wejścia / wyjścia (ekran wyświetlacza, wydrukowany raport, wyświetlacz panelu sterowania itp.).
- d) wiadomość lub sygnał przekazywany między urządzeniem a komputerem lub przez sieć itp.

ZASADA - IDENTYFIKACJA RÓŻNYCH GRUP DANYCH PRZESUWANYCH W TYM SAMYM PROCESIE FUNKCJONALNYM.

- a) Wszystkie atrybuty danych pojawiające się na wejściu do procesu funkcjonalnego należą do tego samego typu grupy danych i są przenoszone przez to samo Wejście jeżeli należą do tego samego zbioru atrybutów danych, który opisuje tę samą „rzecz” i mają tę samą częstotliwość występowania,.
- b) Zestawy atrybutów danych, które mają różne częstotliwości występowania, definiują różne rzeczy i dlatego należą do różnych typów grup danych, które są przenoszone przez różne Wejścia.

Uwaga: Ta reguła dotyczy wszystkich atrybutów danych pojawiających się we wszystkich typów przesunięć danych (Wpisy, Wyjścia, Odczyt i Zapis).

2.5 Identyfikacja przesunięć danych.

Ten krok polega na identyfikacji typów przesuwanych danych (Wejście, Wyjście, Odczyt i Zapis) każdego procesu funkcjonalnego.

DEFINICJA - PRZESUNIĘCIE DANYCH.

Podstawowy komponent funkcjonalny, który przenosi pojedynczą grupę danych. Cztery typy przesunięć danych:

- Wejście (E). Przesunięcie danych, które przenosi grupę danych od użytkownika funkcjonalnego do procesu funkcjonalnego tam, gdzie jest ona wymagana.
- Wyjście (X). Przesunięcie danych, które przesuwa grupę danych z procesu funkcjonalnego do użytkownika funkcjonalnego, który tego wymaga.
- Odczyt (R). Przesunięcie danych, które przesuwa grupę danych z pamięci trwałej do procesu funkcjonalnego, który jej wymaga.

- Napisz (W). Przesunięcie danych, które przesuwa grupę danych z wewnątrz procesu funkcjonalnego do pamięci trwałej.

2.5.1 Identyfikacja Wejść (E).

Przesunięcie danych typu Wejście musi być zgodne z następującymi regułami:

ZASADY - WEJŚCIE (E).

- a) Jeśli dane wejściowe do procesu funkcjonalnego obejmują więcej niż jedną grupę danych, należy zidentyfikować jedno Wejście dla każdej unikalnej grupy danych z danych wejściowych.
- b) Grupa danych powiązana z Wejściem wyzwalającym może składać się tylko z jednego atrybutu danych lub może zawierać wiele atrybutów danych.
- c) Takt zegara, który inicjuje proces funkcjonalny, zawsze będzie powiązany z Wejściem.
Uwaga 1: na przykład tak zegar inicjujący proces co 3 sekundy, będzie powiązany z Wejściem przesuwaną grupę danych o jednym atrybucie danych.
Uwaga 2: Nie ma znaczenia, czy takt zegara jest generowane okresowo przez sprzęt, czy przez inne oprogramowanie.
- d) O ile nie jest konieczny konkretny proces funkcjonalny, pozyskanie daty i / lub czasu z zegara systemowego nie jest uważane za powodujące Wejście lub inny typ przesunięcia danych.

2.5.2 Identyfikacja Wyjść (X).

Przesunięcie danych typu Wyjście musi być zgodne z następującymi regułami:

ZASADA - WYJŚCIE (X).

Jeśli wyjście procesu funkcjonalnego obejmuje więcej niż jedną grupę danych, zidentyfikuj jedno Wyjście dla każdej unikalnej grupy danych występującej na tym wyjściu.

DEFINICJA - KOMUNIKAT O BŁĘDZIE / POTWIERDZENIU.

Wyjście przekazane przez proces funkcjonalny użytkownikowi funkcjonalnemu będziego osobą, który albo tylko potwierdza, że wprowadzone dane zostały zaakceptowane, albo że wystąpił błąd we wprowadzonych danych.

REGUŁY - KOMUNIKATY O BŁĘDZIE / POTWIERDZENIU I INNE WSKAZANIA WARUNKÓW BŁĘDU.

- a) Należy zidentyfikować jedno Wyjście, obejmujące swoim zakresem wszystkie rodzaje komunikatów o błędach / potwierdzeniach wygenerowanych przez dany proces funkcjonalny mierzonego oprogramowania, ze wszystkich możliwych przyczyn.
Na przykład. sukcesy lub niepowodzenia związane z: walidacją poprawności wprowadzonych danych lub wywołaniem pobrań danych lub ich utwaleniem lub odpowiedzią z usługi innego oprogramowania.
- b) Jeśli wiadomość, do użytkownika funkcjonalnego będącego osobą, oprócz potwierdzenia, że wprowadzone dane zostały zaakceptowane lub wprowadzone dane są błędne, zawiera

również dodatkowe dane, to te dodatkowe dane powinny zostać zidentyfikowane jako grupa danych przesuwana w ramach Wyjścia.

2.5.3 Identyfikacja Odczytów (R).

Przesunięcie danych typu Odczyt musi być zgodny z następującymi zasadami:

ZASADY - ODCZYT (R).

- a) Zidentyfikuj Odczyt, gdy oprogramowanie musi pobrać grupę danych z pamięci trwałej.
- b) Jeśli proces funkcjonalny musi pobrać więcej niż jedną grupę danych z pamięci trwałej, zidentyfikuj jeden Odczyt dla każdej unikalnej grupy danych, która jest pobierana.
- c) Przesunięcie danych typu Odczyt zawsze obejmuje aspekty „żądania Odczytu” (dlatego nigdy nie jest identyfikowane odrębne przesunięcie danych dla „żądania Odczytu”).

2.5.4 Identyfikacja zapisów (W).

Przesunięcie danych typu Zapis musi być zgodne z następującymi zasadami:

ZASADY - NAPISZ (W).

- a) Zidentyfikuj Zapis, gdy oprogramowanie musi przesunąć grupę danych do pamięci trwałej.
- b) Jeśli proces funkcjonalny musi przesunąć więcej niż jedną grupę danych do pamięci trwałej, zidentyfikuj jeden Zapis dla każdej unikalnej grupy danych, która jest przesuwana do pamięci trwałej.
- c) Wymaganie usunięcia grupy danych z pamięci trwałej zlicza się jako pojedyncze przesunięcie danych typu Zapis.
- d) Nie identyfikuj Zapisu, dla:
 - utworzenia czy aktualizacji zmiennych lub wyników pośrednich, które są wewnętrzne dla procesu funkcjonalnego.
 - utrwalenia danych w procesie funkcjonalnym wynikającym jedynie z aspektów implementacyjnych, a nie z wymagań funkcjonalnych. (Przykład: tymczasowe przechowywanie danych podczas dużego procesu sortowania w zadaniu przetwarzanym wsadowo).

2.6 Jednostka miary COSMIC.

DEFINICJA - JEDNOSTKA POMIARU COSMIC.

1 CFP (Cosmic Function Point), czyli rozmiar jednego przesunięcia danych.

ZASADA - ZASADA POMIARU COSMIC.

- a) Rozmiar procesu funkcjonalnego jest równy liczbie wykonywanych w jego ramach przesunięć danych.
- b) Rozmiar funkcjonalny fragmentu oprogramowania jest równy sumie rozmiarów jego procesów funkcjonalnych.

3. MODYFIKACJA FUNKCJONALNOŚCI.

Dowolne przesunięcie danych (E, X, R i W) obejmuje dwa rodzaje operacji: przesunięcie pojedynczej grupy danych oraz manipulację danymi. Dla *zmiany* manipulacji danymi,

konieczne jest określenie typu manipulacji danymi oraz zidentyfikowanie przesunięcia danych, z którym jest powiązana; zidentyfikowane przesunięcie danych można uznać za zmodyfikowane.

DEFINICJA - MODYFIKACJA (FUNKCJONALNOŚCI PRZESUNIĘCIA DANYCH).

- a) Przesunięcie danych uważa się za zmodyfikowane funkcjonalnie, jeżeli dotyczy co najmniej jednego z poniższych:
- została zmodyfikowana przesuwana grupa danych,
 - została zmodyfikowana manipulacja danymi powiązana z przesunięciem danych.
- b) Grupa danych jest modyfikowana, jeśli dotyczy co najmniej jednego z poniższych:
- jeden lub więcej nowych atrybutów jest dodawanych do grupy danych,
 - co najmniej jeden istniejący atrybut jest usuwany z grupy danych,
 - jeden lub więcej istniejących atrybutów jest modyfikowanych, np. w zakresie ich znaczenia lub formatu (ale nie ich wartości).
- c) Manipulacja danych jest modyfikowana, jeśli jest w jakikolwiek sposób zmieniona funkcjonalnie.

REGUŁY - MODYFIKOWANIE PRZESUNIĘĆ DANYCH

- a) Jeśli przesunięcie danych musi zostać zmodyfikowane z powodu zmiany manipulacji danymi związanej z przesunięciem danych i / lub ze względu na zmianę liczby lub typu atrybutów w przesuwanej grupie danych, należy zmierzyć jeden zmieniony CFP niezależnie od rzeczywistej liczby modyfikacji w pojedynczym przesunięciu danych.
- b) Jeśli grupa danych musi zostać zmodyfikowana, przesunięcia danych niosące tę grupę, których funkcjonalność nie jest dotknięta tą modyfikacją, nie będą identyfikowane jako zmienione.

Uwaga: Minimalna wielkość zmiany w oprogramowaniu to 1 CFP.

REGUŁY – SUMOWANIE ROZMIARU ZMIAN.

- a) Dla każdego procesu funkcjonalnego:

$$\text{Rozmiar (Zmiana (proces funkcjonalny))} = \Sigma \text{rozmiar (dodane przesunięcia danych)} + \\ \Sigma \text{rozmiar (zmodyfikowane przesunięcia danych)} + \\ \Sigma \text{rozmiar (usunięte przesunięcia danych)}.$$

- b) Rozmiary fragmentów oprogramowania należy zsumować tylko wtedy, gdy ma to sens z punktu widzenia celów pomiaru.

4. INNE ZASADY.

4.1 Standardowy poziom pomiaru to „proces funkcjonalny”.

DEFINICJA - POZIOM POMIARU PROCESU FUNKCJONALNEGO.

Poziom opisu fragmentu oprogramowania, w którym:

- jego użytkownikami funkcjonalnymi (ich rodzajami) są indywidualni ludzie lub urządzenia techniczne lub inne fragmenty oprogramowania (a nie ich grupy) ORAZ
- można zidentyfikować pojedyncze procesy funkcjonalne (a nie ich grupy).

4.2 Dane lub grupy danych, które nie powinny podlegać przesuwaniu.

Wszelkie dane pojawiające się na ekranach wejściowych lub wyjściowych lub raportach, które nie są związane z użytkownikiem funkcjonalnym, nie powinny być identyfikowane jako grupa danych, dlatego nie podlegają pomiarowi.

Podczas identyfikacji Wejść na ekranie udostępnionym użytkownikom funkcjonalnym będącym osobami na potrzeby wprowadzanie danych do procesów funkcjonalnych, analizuj tylko ekrany zasilone danymi:

Zignoruj każdy ekran, którego wygląd został sformatowany, ale zawartość jest „pusta”, również z uwzględnieniem potencjalnie zastosowanych wartości domyślnych; zignoruj wszystkie pola i inne nagłówki, które umożliwiają użytkownikom funkcjonalnym będącym osobami, zrozumienie wymaganych danych wejściowych.

4.3 Unikalność przesunięć danych.

REGUŁY - UNIKALNOŚĆ PRZESUNIĘĆ DANYCH .

- a) Wszystkie dane opisujące tę samą grupę danych (jej typ), która musi być wprowadzona do pojedynczego procesu funkcjonalnego, należy zidentyfikować jako jedną grupę danych przesuwaną przez jedno przesunięcie typu Wejście.

Uwaga 1: Proces funkcjonalny może oczywiście mieć wiele Wejść, z których każde przenosi inną grupę danych (inny typ).

Uwaga 2: Równoważna reguła ma zastosowanie do każdego typu przesunięcia: Wyjścia, Odczytu czy Zapisu danych, w dowolnym procesie funkcjonalnym.

- b) Powtarzające się wystąpienia dowolnego typu przesunięcia danych w trakcie jego wykonywania nie są zliczane.

Uwaga: Reguła obowiązuje nawet wtedy, gdy wiele wystąpień danego typu przesunięcia danych różni się wykonaniem różnych ścieżek przetwarzania danych ze względu na różne wartości atrybutów grupy danych.

4.4 Manipulacja danymi związana z przesunięciami danych.

REGUŁY - MANIPULACJA DANYMI ZWIĄZANA Z PRZESUNIĘCIAMI DANYCH.

- a) Przesunięcie typu Wejście uwzględnia wszystkie manipulacje danymi związane z możliwością wprowadzenia grupy danych przez użytkownika funkcjonalnego (np. manipulacje związane z formatowaniem i prezentacją) i jej walidacją.

- b) Przesunięcie typu Wyjście uwzględnia wszystkie manipulacje atrybutami danych związane z przygotowaniem danych do ich wyprowadzenia i / lub umożliwienia wyprowadzenia (np. formatowanie i manipulowanie prezentacją) oraz ich skierowaniem do użytkownika funkcjonalnego.

- c) Przesunięcie typu Odczyt uwzględnia wszystkie operacje obliczeniowe i / lub logiczne niezbędne do pozyskania grupy danych z pamięci trwałej.
- d) Przesunięcie typu Zapis uwzględnia wszystkie operacje obliczeniowe i / lub logiczne niezbędne do utworzenia, zaktualizowania przewidzianej do zapisania grupy danych lub jej usunięcia.
- e) Manipulacja danymi związana z którymkolwiek z typów przesunięć danych nie obejmuje jakichkolwiek manipulacji danymi wymaganych po pomyślnym zakończeniu przesunięcia danych; nie obejmuje również żadnych ich manipulacji danymi związanymi z którymkolwiek innym przesunięciem danych.

4.5 Dokumentowanie pomiaru COSMIC.

Do zapisania wyników pomiaru dla każdego zidentyfikowanego procesu funkcjonalnego może zostać użyta forma tabelaryczna - patrz Dodatek A. Baza wiedzy www.cosmic-sizing.org udostępnia szereg narzędzi w formie arkuszy kalkulacyjnych na potrzeby rejestracji pomiarów. - patrz <https://cosmic-sizing.org/cosmic-publications/overview/>

Dodatek A: Przykłady wyników pomiarów COSMIC.

A) Przykład ze studium przypadku Rice Cooker.

Wymagania funkcjonalne 1:

Po otrzymaniu sygnału Start oprogramowanie: [Rice Cooker Case](#)

- wysyła sygnał „Włącz” do lampy kuchennej.
- wysyła sygnał „Włącz” do grzejnika.

Rozmiar funkcjonalny tego wymagania jest mierzony w następujący sposób za pomocą COSMIC:

| Użytkownik funkcjonalny | Przesunięcie danych | Przesunięta Grupa Danych | Typ przesunięcia danych | CFP |
|-------------------------|--|-------------------------------|-------------------------|-----|
| Włącznik | Otrzymanie sygnału startu | Sygnał startu | E (Wejście) | 1 |
| Grzejnik | Wysłanie polecenia włączenia do grzejnika | Polecenie dla grzejnika | X (Wyjście) | 1 |
| Lampa kuchenna | Wysłanie polecenia włączenia do lampy kuchennej. | Polecenie dla lampy kuchennej | X (Wyjście) | 1 |

Rozmiar Wymagania funkcjonalnego 1 = 3 CFP

Wymagania funkcjonalne 2:

Po otrzymaniu 30-sekundowego sygnału:

Począwszy od $t = 0$, w 30-sekundowych interwałach czasowych, oprogramowanie:

- odbiera 30-sekundowy sygnał;
- odbiera sygnał upływu czasu;
- pobiera tryb gotowania z pamięci trwałej;
- określa nową temperaturę docelową dla trybu gotowania, odczytując ją z pamięci trwałej.
- umieszcza tę nową temperaturę docelową w pamięci trwałej, która staje się bieżącą temperaturą docelową aż do otrzymania następnego 30-sekundowego sygnału.

Rozmiar funkcjonalny tego wymagania jest mierzony w następujący sposób za pomocą COSMIC:

| Użytkownik funkcjonalny | Przesunięcie danych | Przesunięta Grupa Danych | Typ przesunięcia danych | CFP |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----|
| Czasomierz | Otrzymanie 30-sekundowego sygnału | sygnał 30-sekundowy | E (Wejście) | 1 |
| Czasomierz | Otrzymanie sygnału upływu czasu | sygnał upływu czasu | E (Wejście) | 1 |
| | Pobranie trybu gotowania | Tryb gotowania | R (Odczyt) | 1 |
| | Pobranie docelowej temperatury | Nowa temperatura docelowa | R (Odczyt) | 1 |
| | Utwalenie docelowej temperatury | Aktualna temperatura docelowa | W (Zapis) | 1 |

Rozmiar Wymagania funkcjonalnego 2 = 5 CFP

B) Przykład z studium przypadku rejestracji kursu.

Wymagania funkcjonalne:

Przegląd szczegółowych danych profesora. – [Studium Przypadku Rejestracji Kursów](#)

- Gdy sekretarz zapyta o szczegółowe dane profesora, musi najpierw wybrać opcję „Wyszukaj profesora” i musi wprowadzić identyfikator profesora.
- Oprogramowanie wyszukuje dane profesora o podanym identyfikatorze i wyświetla nazwisko, adres profesora oraz inne szczegóły.
- Alternatywnie, jeśli profesor z określonym identyfikatorem nie zostanie znaleziony, oprogramowanie wyświetli komunikat o błędzie „Dane profesora nie znaleziono”. Rejestrator może następnie wpisać inny identyfikator lub anulować operację.

Rozmiar funkcjonalny tego wymagania jest mierzony w następujący sposób za pomocą COSMIC:

| Wymaganie funkcjonalne | Użytkownik funkcjonalny | Przesunięcie danych | Przesunięta Grupa Danych | Typ przesunięcia danych | CFP |
|--|-------------------------|---|--------------------------|-------------------------|-----|
| Przegląd szczegółowych danych profesora | Rejestrator | Rejestrator wprowadza identyfikator profesora | ID Profesora | E (Wejście) | 1 |
| | | System odczytuje dane profesora | Dane profesora | R (Odczyt) | 1 |
| | Rejestrator | System prezentuje dane profesora | Dane profesora | X (Wyjście) | 1 |
| | Rejestrator | System wyświetla komunikat błędu | Komunikat błędu | X (Wyjście) | 1 |
| Rozmiar wymagania funkcjonalnego = 4 CFP. | | | | | |

Przykłady przesunięć danych: typy a wystąpienia.

PRZYKŁAD 1:

Układ ciśnienia w oponach monitoruje ciśnienie każdej z czterech opon samochodu. Każde koło ma czujnik, który pozyskuje ciśnienie kontrolowanej opony. Raz na sekundę każdy czujnik wysyła swój status (np. Identyfikator czujnika dla każdego koła i ciśnienie w oponach) do oprogramowania.

Czterech użytkowników funkcjonalnych (czujniki) jest tego samego typu (np. o nazwie „Czujnik ciśnienia w oponach”) i reprezentuje cztery wystąpienia (np. 1 typ czujnika i jego 4 wystąpienia, po jednym dla każdej z 4 opon).

PRZYKŁAD 2: Nawigacja, polecenia sterujące i dane ogólne aplikacji.

Poniższe informacje nie odnoszą się do żadnej grupy danych, dlatego nie należy ich traktować jako przesunięcia danych lub manipulacje:

- Polecenia przewijania „strony w górę / w dół” lub przejścia między ekranami fizycznymi.
- Naciśnięcie klawisza Tab lub Enter lub przycisku skutkującego kontynuacją działania systemu.
- Kliknięcie przycisku „OK”, aby potwierdzić lub anulować poprzednią akcję, lub potwierdzić komunikat o błędzie lub potwierdzić wprowadzone dane itp.
- Funkcje, które umożliwiają użytkownikowi sterowanie wyświetlaniem (lub nie) nagłówka lub obliczonych sum częściowych.

- Polecenia menu, które umożliwiają użytkownikowi nawigację do jednego lub więcej określonych procesów funkcjonalnych, ale same nie inicjują żadnego procesu funkcjonalnego.
- Polecenia wyświetlenia pustego ekranu na potrzeby wprowadzania danych.
- Przesunięcie lub manipulacja stałych lub zmiennych, które są wewnętrzne w procesie funkcjonalnym i / lub które mogą być zmienione tylko przez programistę.
- Obliczanie wyników pośrednich.
- Dane przechowywane przez proces funkcjonalny wynikający jedynie ze sposobu implementacji, a nie z wymagań funkcjonalnych.
- Przesunięcia lub manipulacje tytułami ekranu, kolorem ekranu itp.
 - Gdy kolor ekranu ulega zmianie dla wszystkich ekranów, zmiana ta nie powinna być mierzona.
 - Zmiana sposobu obliczeń, specyficzne formatowanie, prezentacja i / lub walidację danych. „Prezentacja” może oznaczać czcionkę, kolor tła, długość pola, nagłówek pola, liczbę miejsc po przecinku itp.

Przykłady: Modyfikowanie funkcjonalności.

PRZYKŁAD 3: Zmiana w oprogramowaniu składa się z:

- A. dodania jednego nowego procesu funkcjonalnego o rozmiarze 6 CFP i
- B. dodania jednego przesunięcia danych (1 CFP) i zmodyfikowania trzech innych przesunięć danych (3CFP) oraz usunięcia dwóch przesunięć danych w innym procesie funkcjonalnym (2CFP).

Całkowita rozmiar zmiany w tych 2 procesach funkcjonalnych = $6 + 1 + 3 + 2 = 12$ CFP.

Uwaga: Nie należy mierzyć zmian poleceń sterujących i ogólnych danych aplikacji.

PRZYKŁAD 4: Zmiana obejmuje: dodanie lub modyfikację atrybutów grupy danych D_1 w taki sposób, że po modyfikacji przyjmuje ona postać D_2 .

W procesie funkcjonalnym, w którym dokonano modyfikacji, wszystkie przesunięcia danych, na które ma wpływ zmiana, powinny zostać zidentyfikowane i zmierzone jako zmodyfikowane. Jeśli więc zmieniona grupa danych D_2 przesuwana jest zarówno w ramach Zapisu i Wyjścia w tym procesie funkcjonalnym, wówczas:

- należy zidentyfikować jeden zmieniony Zapis i / lub
- odpowiednio jedno przesunięcie danych typu Wyjście.

Rozmiar zmiany = 2 CFP.

Przykład: Dane lub grupy danych nie będące kandydatami do przesunięć danych.

PRZYKŁAD 5: „Dane ogólne aplikacji”, takie jak nagłówki i stopki (nazwa firmy, nazwa aplikacji, data systemowa itp.) Pojawiające się na wszystkich ekranach.

Przykłady: Unikalność przesunięć danych.

PRZYKŁAD 6:

W procesie funkcjonalnym „Utwórzanie pracownika” nazwisko, adres i miasto należy wprowadzić na pierwszym ekranie, a na kolejnym ekranie datę urodzenia i adres e-mail.

W takiej sytuacji należy zidentyfikuj jedno przesunięcie typu Wejście (1 CFP).

DODATEK B: DOKUMENTACJA COSMIC I WYTYCZNE.

Większość wymienionych poniżej dokumentów COSMIC, w tym tłumaczenia, znajduje się w bazie wiedzy COSMIC pod adresem <https://cosmic-sizing.org/cosmic-publications/overview/>

- Odniesienia 2 do 15: Wytyczne dla różnych domen oprogramowania i tematów pokrewnych
- Odniesienia 16 do 23: Studia Przypadków

- [1] [Measurement Manual](#)
- [2] [Introduction to the COSMIC Method of measuring software](#)
- [3] [What is a COSMIC Function Point](#)
- [4] [Guideline for Sizing Real-time Software](#)
- [5] [Guideline for 'Measurement Strategy Patterns](#)
- [6] [Guideline for early or rapid COSMIC functional size measurement](#)
- [7] [Guideline for Sizing Business Application Software](#)
- [8] [Guideline for sizing Data Warehouse Application Software](#)
- [9] [Guideline for Sizing Service-Oriented Architecture Software](#)
- [10] [Guideline: introducing COSMIC size measurement to help manage Agile software activities](#)
- [11] [Guideline on Non-Functional & Project Requirements](#)
- [12] [Quick Reference Guide to the COSMIC method for sizing Business Application Software](#)
- [13] [Quick Reference Guide to the COSMIC method for sizing Real-Time Application Software](#)
- [14] [Guideline on the accuracy of COSMIC Function Points](#)
- [15] [Guideline on how to convert 'First Generation' Function Point sizes to COSMIC sizes](#)
- [16] [ACME Car Hire Case](#)
- [17] [Automatic Line Switching Case](#)
- [18] [Course Registration System Case](#)
- [19] [Industrial Automation \(Robot\) Case](#)
- [20] [Web and Mobile Applications for Restaurant System Case \(not on COSMIC Sizing\)](#)
- [21] [Rice Cooker Case](#)
- [22] [Valve Control Case](#)
- [23] [Web Advice Module Case](#)
- [24] ISO/IEC 14143/1:2011 Information technology – software measurement – functional size measurement. Part 1 Definition of concepts, International Organization for Standardization – ISO, Geneva.