



Zadania

Zadanie 1 - COCOMO

Ze specyfikacji prostego projektu wynika, że

- będzie on korzystał z 10 wejść zmieniających dane systemu,
- generuje 12 raportów dla użytkownika,
- ma 20 interakcji z użytkownikiem nie zmieniających danych systemu,
- korzysta z 6 wewnętrznych oraz 4 zewnętrznych zbiorów danych.

Jaki jest rozmiar tego projektu wyrażony w punktach funkcyjnych?

Funkcja	Prosta	Średnia	Złożona
EIF - pliki zew.	7	10	15
ILF - pliki wew.	5	7	10
EI - wejścia zew.	3	4	6
EO - wyjścia zew.	4	5	7
EQ - interakcje	3	4	6

- Współczynnik AFC - średnia liczba linii kodu na punkt - wynosi 50 LOC/FP.
- Przyjmując podstawowy model COCOMO dla prostego projektu, podać ile wynosi wysiłek potrzebny na wykonanie tego projektu [w osobo/miesiącach] oraz
- ile czasu zajmie wykonanie tego projektu [w miesiącach] (wystarczy podać wyrażenia z podstawionymi liczbami).

Rozwiązanie

Na początku liczymy współczynnik UFC - unadjusted function point. Mnożymy dostarczone wartości przez współczynniki i obliczamy wynik:

- EIF (external interface file): 4 (zewnętrzne zbiory danych)
- ILF (internal interface file): 6 (wewnętrzne zbiory danych)

- EI (external input): 10 (wejścia zmieniające dane systemu)
- EO (external output): 12 (raporty dla użytkownika)
- EQ (external query): 20 (interakcje z użytkownikiem nie zmieniającymi danych systemu)

$$UFC = \sum_i w_i x_i = 7 \cdot 4 + 5 \cdot 6 + 3 \cdot 10 + 4 \cdot 12 + 3 \cdot 20 = 196$$

Dalej: przemnażamy UFC przez AFC (average number of lines of code) i obliczamy wynik. Ponieważ $AFC = 50 \text{ LOC/FP}$ dla bieżącego projektu, wynik jest równy $LOC = 196 \cdot 50 = 9800$, zatem $KDSI = 9.8$.

Wysiłek (PM) potrzebny na wykonanie tego projektu w osobo/miesiącach wyliczamy na podstawie modelu COCOMO dla małego projektu:

$$PM = C \cdot KDSI^s \cdot M,$$

gdzie dla małego projektu:

- $C = 2.4$,
- $M = 1$,
- $s = 1.05$.

Podstawiając wartości, dostajemy $PM = 2.4 \cdot 9.8^{1.05} \cdot 1 = 26.36$.

Czas wykonania tego projektu w miesiącach wyliczamy na podstawie modelu COCOMO dla małego projektu:

$$TDEV = 2.5 \cdot (PM)^{0.38}.$$

W tym wypadku, $TDEV = 8.66$. Projekt zajmie ok. 8-9 miesięcy.

Zadanie 2 - COCOMO 2

Ile wyniosą koszt i czas wykonania projektu A oszacowane według COCOMO 2 po zakończeniu projektowania, jeśli:

- projekt A przewiduje 100 klas,
- średnia liczba linii kodu dla klasy wynosi 80,

- wykładnik dla typowego projektu w danej firmie wynosi 1.14, ale w projekcie A występuje większe ryzyko (o 1 poziom większe niż w typowym projekcie),
- przewidywane jest implementacja mechanizmów tolerowania błędów (1.5).

Wyniki uzasadnić.

- Jak zwolnienie jednej osoby w firmie wpłynie na obliczony czas wykonania projektu A?

Rozwiązanie

Liczba linii kodu $LOC = 8000$, co daje nam $KDSI = 8.0$. Korzystamy z kompletnie arbitralnych parametrów metody COCOMO 2 które zostały wyznaczone przez machanie martwym kurczakiem i podstawiamy wartości do wzorów:

$$PM = 2.94 \cdot (KDSI)^s \cdot M,$$

$$TDEV = 3 \cdot (PM)^{0.33+0.2 \cdot (s-1.01)}$$

gdzie $M = 1.5$ (współczynnik tolerowania błędów), natomiast wykładnik s ma wartość bazową $1.14 + 0.01$ (bo 1 poziom wyższe ryzyko oznacza $+0.01$). Obliczony wysiłek:

$$PM = 2.94 \cdot (8)^{1.15} \cdot 1.5 = 48.19 \text{ osobo/miesiący.}$$

Czas wykonania projektu wynosi:

$$TDEV = 3 \cdot (48.19)^{0.33+0.2 \cdot (s-1.01)} = 12 \text{ miesiący.}$$

Zwolnienie jednej osoby w firmie prawdopodobnie wydłuży czas wykonania projektu.

Zadanie 3 - COCOMO 2

Na podstawie specyfikacji projektu wyznaczono, że jego realizacja wymaga 2000 punktów obiektowych. Średnia produktywność pracowników wynosi 20 op/miesiąc. Jaki jest przewidywany koszt tego projektu w modelu COCOMO 2?

Rozwiązanie

Stosujemy wzór:

$$PM = NOP \cdot (1 - R) / PROD,$$

gdzie NOP to liczba punktów obiektowych, R to ułamek procentowego użycia gotowych komponentów, $PROD$ to średnia produktywność pracowników. Na podstawie tego uzyskujemy wartość $PM = 100$ osobo/miesiąc.

Zadanie 4 - COCOMO 2

Ile w modelu COCOMO 2 wyniesie koszt oszacowany po zakończeniu projektowania oraz jaki jest przewidywany nominalny czas wykonania jeśli:

1. projekt przewiduje 19000 linii kodu,
2. na podstawie doświadczeń wykładnik w danej firmie wynosi 1.16, ale w obecnym projekcie występuje większe ryzyko (o 1 poziom większe niż poprzednio),
3. przewidywane są maksymalne wymagania niezawodnościowe (1.66).

Rozwiązanie uzasadnić.

Rozwiązanie:

$$PM = 2.94 \cdot (19)^{1.17} \cdot 1.66$$

$$TDEV = 3 \cdot (PM)^{0.33+0.2 \cdot 0.16}$$

Zadanie 5 - COCOMO 2

Wysiłek potrzebny na wykonanie pewnego projektu policzony wg podstawowego modelu COCOMO wynosi 1200 osobo/miesiący. Podaj ile osobo/miesiący wyniesie on przy założonych współczynnikach:

1. niezawodność 1.3, narzędzia 1.1, normalny harmonogram 1.1
2. niezawodność 0.8, narzędzia 0.9, przyspieszony harmonogram 1.2
3. niezawodność 1.5, narzędzia 1.2, przyspieszony harmonogram 1.2
4. niezawodność 0.8, narzędzia 0.9, przyspieszony harmonogram 1.0

Rozwiązanie

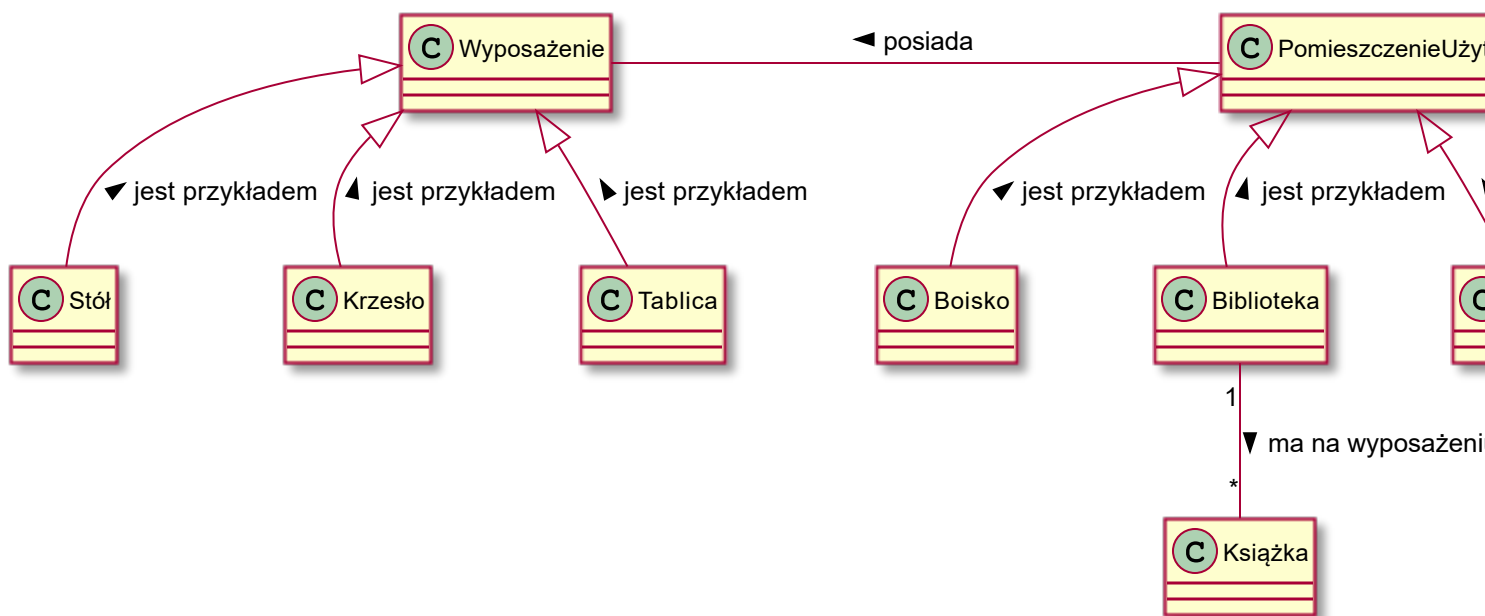
Korzystamy z modelu średniego COCOMO. Współczynnik określamy w zakresie od 0.7 do 1.66.

1. Współczynnik: $1.3 \cdot 1.1 \cdot 1.1 = 1.573$, zatem $PM = 1200 \cdot 1.573 = 1887.6$ osobo/miesiący.
2. Współczynnik: $0.8 \cdot 0.9 \cdot 1.2 = 0.864$, zatem $PM = 1200 \cdot 0.864 = 1036.8$ osobo/miesiący.

Zadanie 6 - UML

Opracuj diagram klas w UML, pokazujący co najmniej 10 relacji między obiektami klas. Należy podać typ relacji, jej nazwę ewentualnie krotność. Odpowiedź należy uzasadnić. Nazwy klas:

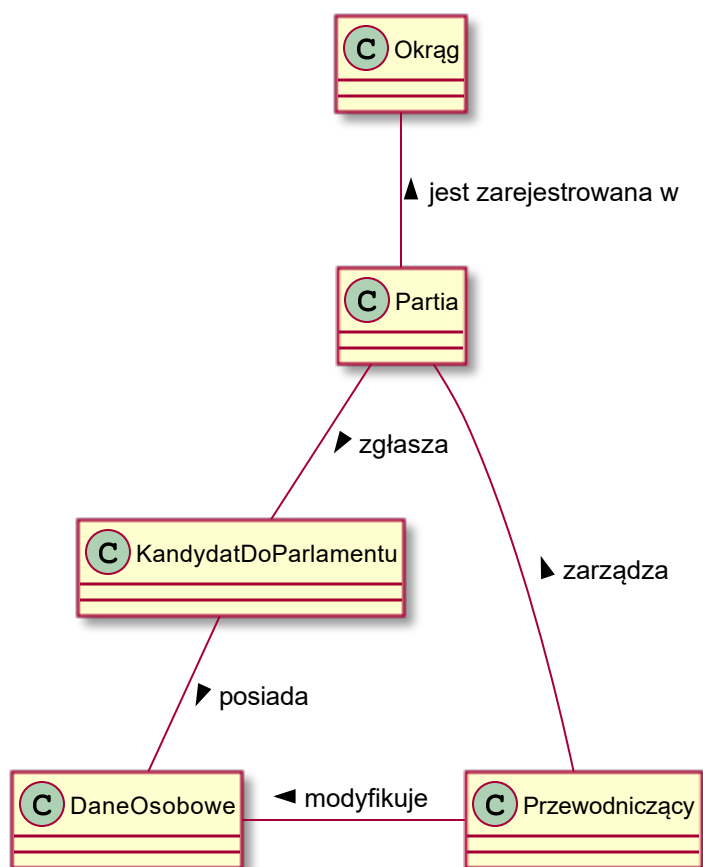
- Szkoła, boisko, dyrektor, klasa, uczeń, nauczyciel, grono nauczycielskie, stołówka, sala, stół, krzesło, tablica, książka, biblioteka



Zadanie 7 - UML

Listy kandydatów do parlamentu są zgłaszane przez partie. W każdym okręgu są zarejestrowane listy tylko tych partii, które uzyskały wymagany procent głosów. Dla każdego kandydata udostępnione są jego dane personalne. Kandydat może modyfikować swoje dane. Dane kandydatów danej partii może zmieniać również przewodniczący tej partii.

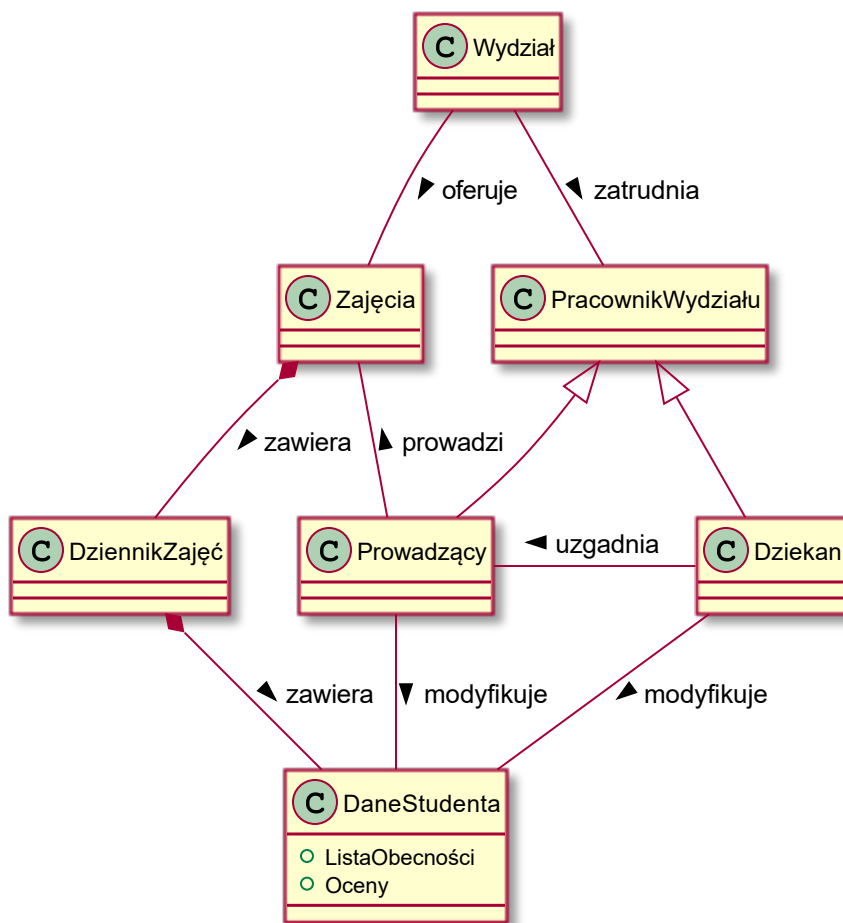
- Narysować przykładowy diagram klas.



Zadanie 8 - UML

Dziennik zajęć przedmiotu zawiera zbiór danych dla poszczególnych studentów (w tym listę obecności oraz oceny). Dziennik może być modyfikowany przez prowadzącego zajęcia lub po uzgodnieniu z prowadzącym przez dziekana wydziału.

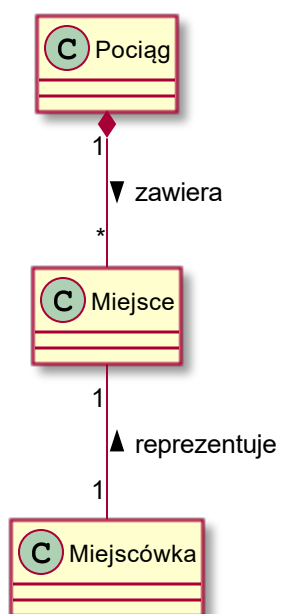
- Narysować przykładowy diagram klas.



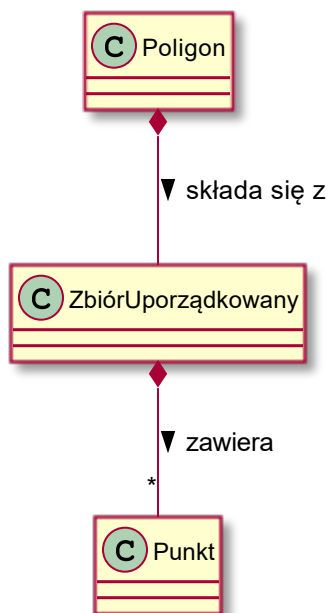
Zadanie 9 - UML

Określ i narysuj w notacji UML typy relacji pomiędzy obiektami w poniższych zdaniach.
Odpowiedź należy uzasadnić

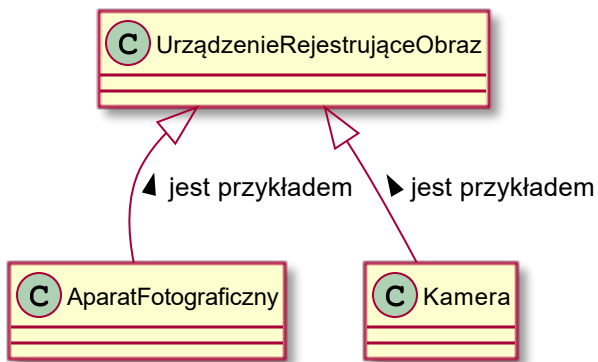
1. Miejscówka określa miejsce w pociągu



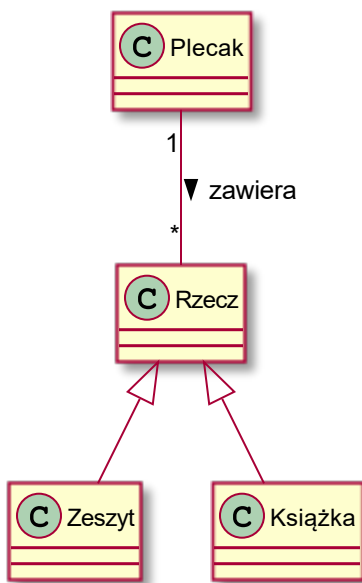
2. Poligon składa się z uporządkowanego zbioru



3. Aparat fotograficzny, kamera są urządzeniami rejestrującymi obraz

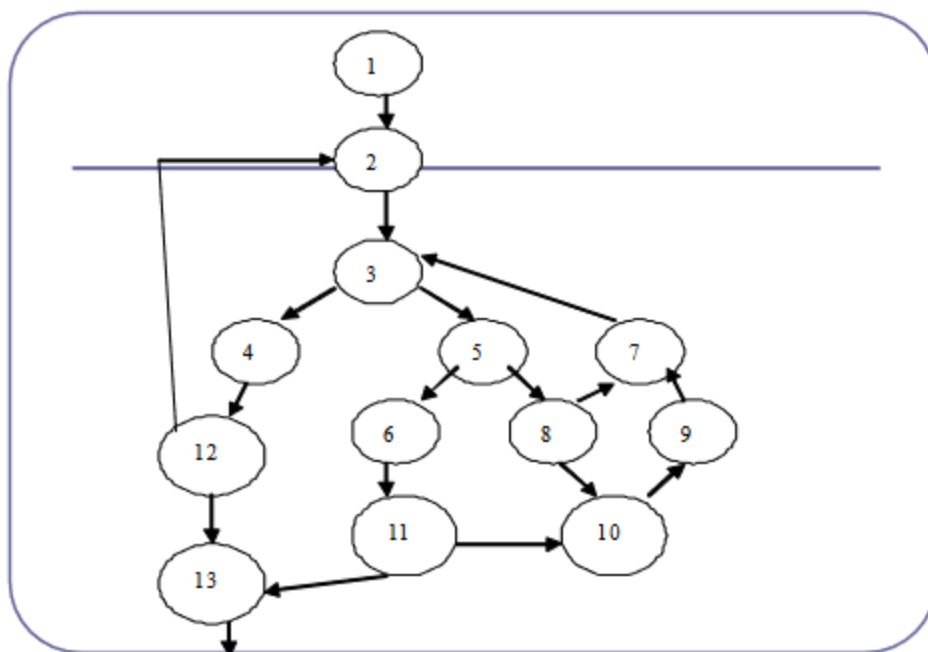


4. W plecaku znajdują się zeszyty, książki



Zadanie 10 - testowanie

- Dla poniższego grafu przepływu sterowania oblicz złożoność cyklomatyczną McCabe'a i podaj wszystkie ścieżki niezależne.
- Węzeł 1 jest węzłem początkowym a węzeł 13 jest węzłem końcowym.



Rozwiązanie

Bazowy zbiór niezależnych ścieżek: minimalny zbiór ścieżek, których liniowa kombinacja generuje każdą możliwą ścieżkę w grafie. Niezależna ścieżka przechodzi przez co najmniej jedną nową krawędź grafu przepływu sterowania.

Liczba niezależnych ścieżek: liczba warunków + 1 lub liczba krawędzi - liczba węzłów + 2

Węzły warunkowe: 3, 5, 8, 11, 12

$$CC(G) = K - W + 2,$$

gdzie $CC(G)$ - złożoność cykloematyczna, K - liczba węzłów, W - liczba węzłów. Tutaj $W = 13$, $K = 17$ zatem $CC = 6$.

Ścieżki niezależne (minimalny zbiór ścieżek których suma daje cały graf):

```
1->2
2->3
3->4
3->5
4->12
5->6
5->8
6->11
7->3
8->10
8->7
9->7
10->9
11->10
11->13
12->2
12->13
```

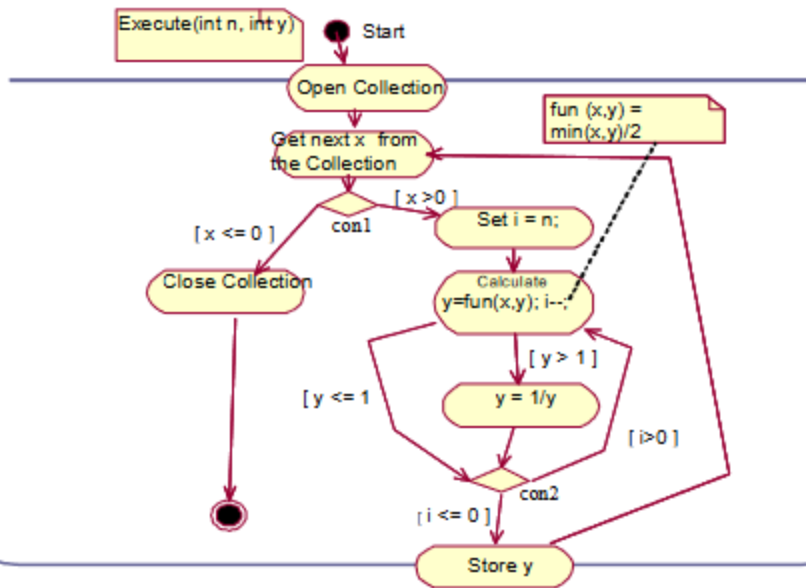
Minimalne ścieżki pokrywające:

```
1->2->3->4->12->13
1->2->3->4->12->2->3->4->12->13
1->2->3->5->6->11->13
1->2->3->5->6->11->10->9->7->3->4->12->13
1->2->3->5->8->7->3->4->12->13
1->2->3->5->8->10->9->7->3->4->12->13
```

Zadanie 11 - Testowanie

Operacja `Execute(int n, int y)` posiada specyfikację w postaci diagramu czynności. Zaproponować taki minimalny zestaw danych testowych, żeby pokryć wszystkie liniowo niezależne ścieżki dla danej operacji. Określić te ścieżki.

Testowanie-2



Rozwiązanie

Mamy trzy węzły, gdzie podejmowane są wybory. Mamy również 9 węzłów oraz 11 krawędzi, z czego wynika że minimalna liczba ścieżek niezależnych to 4.

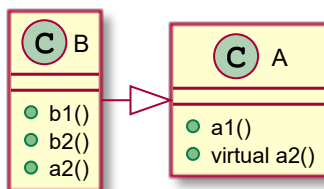
Proponowane testy (załóżmy, że Collection zawiera jedną liczbę równą 1)

```

Execute(0, 0)
Execute(0, 1)
Execute(2, 1)
Execute(2, -1)
  
```

Zadanie 12 - Testowanie obiektowe

Dla podanego modelu określić, jakie testy powinniśmy wykonać.



- Testowanie strukturalne i funkcjonalne metod.

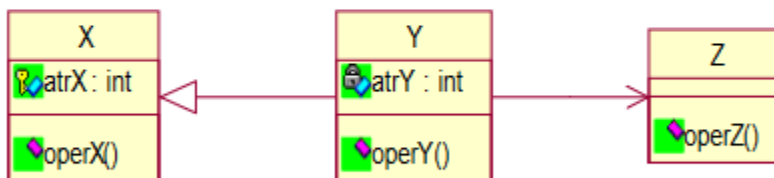
- Testowanie użycia atrybutów z klasy `B` i dostępnych atrybutów z klasy `A`
- Testowanie odziedziczonej metody `a1()` w kontekście obiektów klasy `B`
- Testowanie metody `a2()` w kontekście obiektów klasy `A` i klasy `B`
- Testowanie użycia obiektów klasy `B` w możliwych stanach

Zadanie 13 - Testowanie obiektowe

Dla podanego modelu określić, jak powinniśmy testować klasę `Y`.

Testowanie obiektowe

- Dla podanego modelu określić jak powinniśmy testować klasę `Y`.



Rozwiązanie

- Testowanie strukturalne i funkcjonalne metod.
- Testowanie użycia atrybutów z klasy `Y` i dostępnych atrybutów z klasy `X`.
- Testowanie odziedziczonej metody `operX()` w kontekście obiektów klasy `Y`.
- Testowanie metody `operY()` w kontekście obiektów klasy `Y`.

Zadanie 14 - Miary niezawodności

Ile wynosi miara dostępności systemu pracującego 10 godzin na dobę, jeśli wiadomo, że średni czas naprawy błędu wynosi 15 minut, żądane jest 100 usług dziennie w godzinach

pracy, a `POFOD=0.001`

Rozwiązanie

- POFOD - Probability Of Failure On Demand - szansa na błąd podczas wykonywania żądania.
- Miara dostępności:
czas poprawnego działania systemu/całkowity czas działania systemu

1 żądanie na 1000 powoduje usterkę, której naprawienie zajmuje 15 minut. Zatem w ciągu 10 dni system pracuje 100 godzin i wykonuje 1000 żądań, z których jedno powoduje przerwę w działaniu na 15 minut. Oznacza to, że miara dostępności wynosi: $MD = 99.75/100 = 0.9975$

Zadanie 15

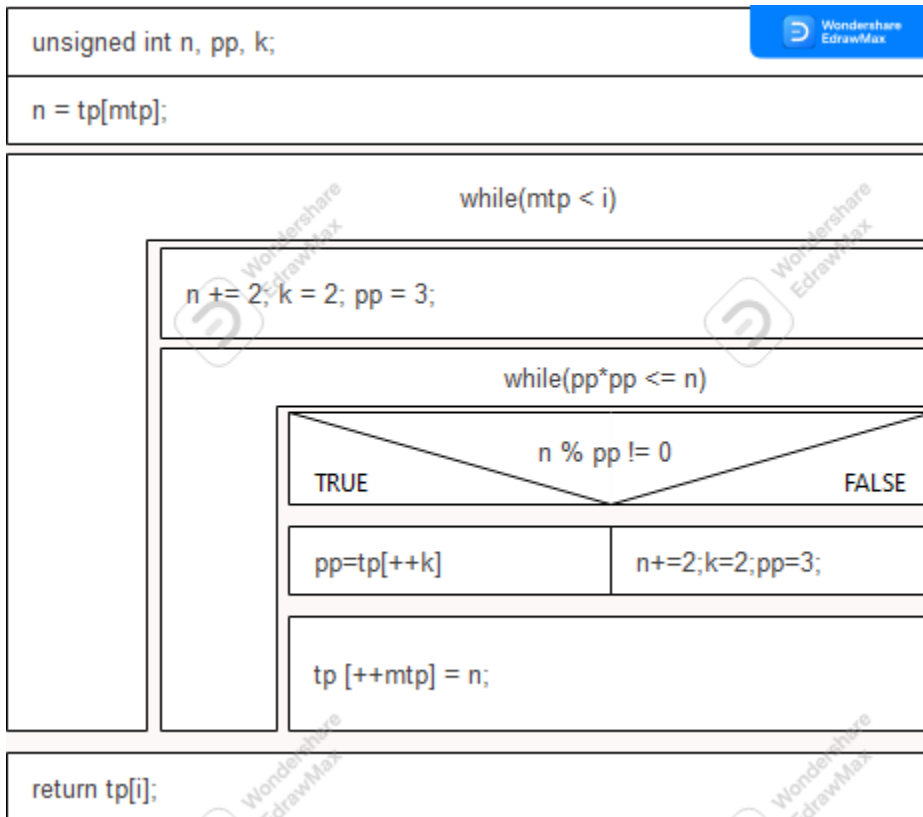
Dla podanego programu przedstawić diagram Nassi-Shneidermana:

```
/* Przekazuje i-tą liczbę pierwszą */
unsigned P(int i){
    unsigned int n,pp,k;
    n=tp[mtp];
    while (mtp<i)
    {
        n+=2; k=2; pp=3; /* pp=tp[k] */
        while(pp*pp<=n)
            if (n%pp) pp=tp[++k];
        else {n+=2; k=2; pp=3;}
        tp[++mtp]=n;
    }
    return tp[i];
}
```

Rozwiązanie

- `unsigned int n, pp, k;`
- `n = tp[mtp];`
- `while (mtp < i)`
 - `n += 2; k = 2; pp = 3;`

- while (pp * pp <= n)
 - if (n % pp) pp = tp[++k];
 - else {n += 2; k = 2; pp = 3;}
- tp[++mtp] = n;
- return tps[i];



Zadanie 17

Na podstawie podanego poniżej zbioru słów opracuj spójny diagram klas w UML, pokazujący co najmniej 10 relacji między obiektami klas. Należy podać typ relacji (powinny występować wszystkie typy relacji), jej nazwę ewentualnie krotność. Należy uzasadnić zastosowany typ relacji. Można dodać klasę, jeżeli wpłynie to korzystnie na diagram klas. {zawodnicy, sędziowie, konkurencje, wynik, próba, nota, ocenia, startuje, zawody, wykonuje próbę, drużyna, kibice}

Zadanie 18

Narysuj diagram klas dla następującego zdania, nazwij i uzasadnij zastosowane relacje: **W**

sklepie są lodówki, pralki, kuchenki.

Zadanie 19

Narysuj diagram klas dla następującego zdania. Nazwij i uzasadnij zastosowaną relację:
Egzamin zawiera 10 pytań.

Zadanie 20

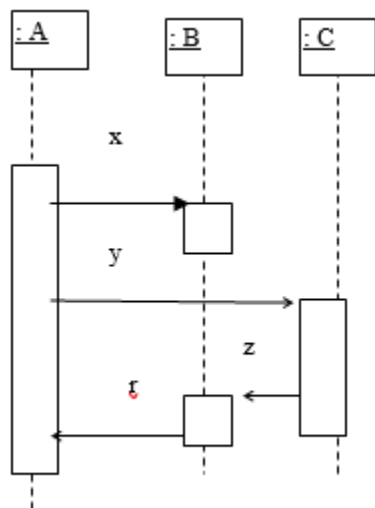
Narysuj diagram klas, nazwij i uzasadnij zastosowane relacje dla następującego zdania:
Kamera i aparat fotograficzny są urządzeniami rejestrującymi obraz.

Zadanie 21

Narysuj diagram klas, nazwij i uzasadnij zastosowane relacje dla następującego zdania: **W szafce znajdują się talerze, kubki, miski.**

Zadanie 22

Narysuj fragment diagramu klas (klasy, relacje, operacje), wynikający z podanego poniżej diagramu sekwencji. Uzasadnij swoje rozwiązanie.



Zadanie 23

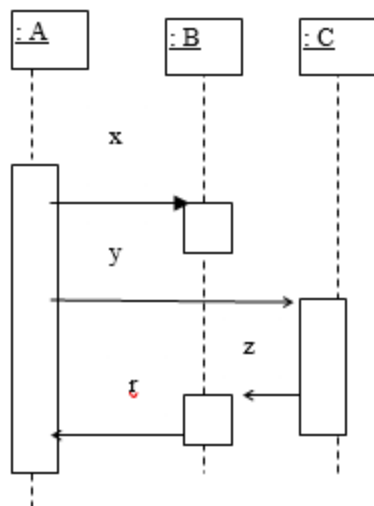
Na podstawie podanego poniżej zbioru słów opracuj spójny diagram klas w UML, pokazujący co najmniej 10 relacji między obiektami klas. Należy podać typ relacji (powinny występować wszystkie typy relacji), jej nazwę ewentualnie krotność. Należy uzasadnić zastosowany typ relacji. Można dodać klasę, jeżeli wpłynie to korzystnie na diagram klas. {zawodnicy, sędziowie, konkurencje, wynik, próba, nota, ocenia, startuje, zawody, wykonuje próbę, drużyna, kibice}

Zadanie 24

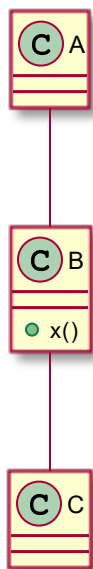
Narysuj diagram klas dla następującego zdania: Aparat fotograficzny, kamera są urządzeniami rejestrującymi obraz

Zadanie 25

Narysuj fragment diagramu klas (klasy, relacje, operacje), wynikający z podanego poniżej diagramu sekwencji. Uzasadnij swoje rozwiązanie.



Rozwiązanie



Zadanie 26

Narysuj diagram klas, nazwij i uzasadnij zastosowane relacje dla następującego zdania:
Kamera i aparat fotograficzny są urządzeniami rejestrującymi obraz.

Zadanie 27

Narysuj diagram klas, nazwij i uzasadnij zastosowane relacje dla następującego zdania: W szafce znajdują się talerze, kubki, miski.

Zadanie 28

Określ i narysuj w notacji UML typy relacji pomiędzy obiektami w poniższych zdaniach.

Odpowiedź należy uzasadnić:

1. Klient ma miejscówkę na określony pociąg
2. Listonosz dostarcza przesyłki
3. Bileter sprzedaje bilety
4. W plecaku znajdują się książki, zeszyty

5. Magnetofon, magnetowid są urządzeniami do rejestracji dźwięku

Zadanie 29

Na podstawie podanego poniżej zbioru słów opracuj spójny diagram klas w UML, pokazujący relacje między obiektami klas.

Należy podać typ relacji (powinny występować wszystkie typy relacji), jej nazwę ewentualnie krotność. Odpowiedź należy uzasadnić. {Zamek, most zwodzony, wieża, schody, korytarz, pokój, okno, podłoga, duch, strażnik, kucharz, hrabia, hrabina, lokaj}

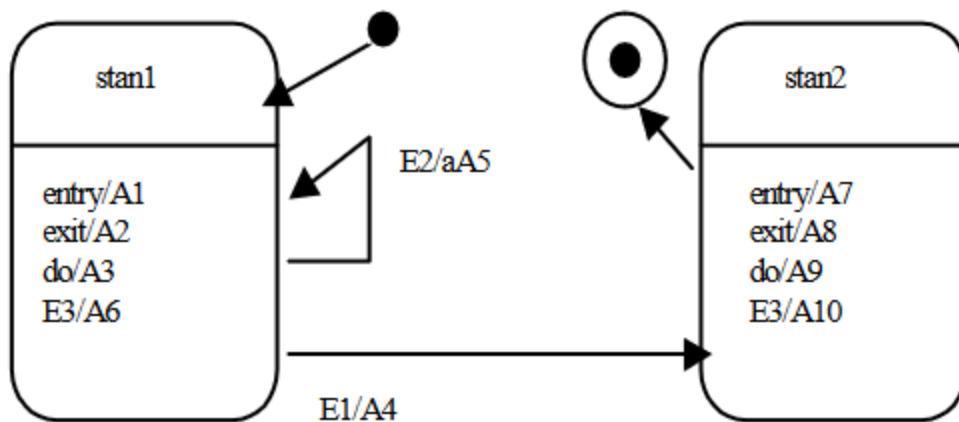
Zadanie 30

Określ i narysuj w notacji UML typy relacji pomiędzy obiektami w poniższych zdaniach. Odpowiedź należy uzasadnić.

- a) Klient kupił bilet na autobus
- b) Listonosz dostarcza paczki i listy polecone
- c) Sprzedawca sprzedaje pralki i lodówki
- d) W walizce znajdują się spodnie, swetry, buty.
- e) Kamera, smartfon, tablet są urządzeniami do rejestracji obrazu.

Zadanie 31

Poniżej podano diagram zmian stanów dla pewnej klasy. Podaj jakie czynności będą kolejno wykonane przez obiekt tej klasy dla następującej sekwencji zdarzeń: utworzenie obiektu, E3, E1, E2. Uzasadnij swoje rozwiązanie. Co możesz powiedzieć o tej klasie (jej atrybutach, operacjach)?



Rozwiązanie

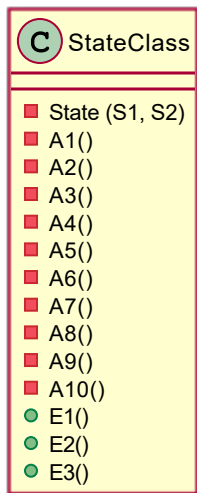
Kolejka aktywności:

zdarzenie	stan osiągnięty	czynności
utworzenie obiektu	stan1	A1/entry; A3/do;
E3	stan1	A6; A3/do;
E1	stan2	A2/exit; A4; A7/entry; A9/do
E2	stan2	A9/do;

entry oznacza akcję wykonywaną przy wchodzeniu do klasy, **do** oznacza akcję wykonywaną przez cały czas (przy każdym evencie) podczas przebywania w danym stanie, **exit** oznacza akcję wykonywaną przy wychodzeniu z klasy.

Zdarzenie E2 nie będzie związane z wywołaniem działania, ponieważ układ jest w stanie 2.

Klasa mogłaby wyglądać następująco:



Zadanie 16 - BD

Zaprojektuj strukturę BD w postaci diagramów związków encji dla systemu ewidencji rezultatów zawodów sportowych na uczelni:

- Nazwa konkurencji sportowej (może być wiele),
- dane osoby prowadzącej zajęcia z danej konkurencji (jedna dla danej konkurencji),
- wyniki dla studentów.

Podać atrybuty wszystkich encji i niezbędne klucze.