

Systemy wbudowane
Wykład 4 – specyfikacja i inżynieria systemu

Przemek Błażkiewicz

22 kwietnia 2018

1 / 75

Proces tworzenia

Wymagania

2 / 75

Proces tworzenia

Wymagania

Specyfikacja

3 / 75

Proces tworzenia

Wymagania

Specyfikacja

Architektura

4 / 75

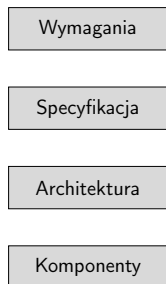
Notes

Notes

Notes

Notes

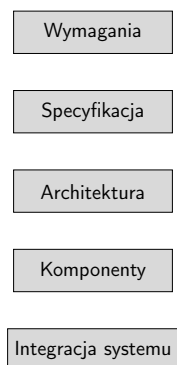
Proces tworzenia



5 / 75

Notes

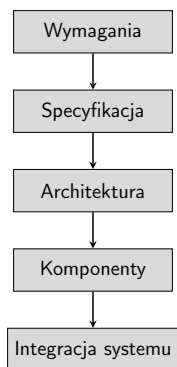
Proces tworzenia



6 / 75

Notes

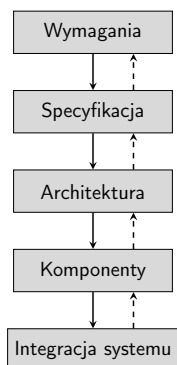
Proces tworzenia



7 / 75

Notes

Proces tworzenia



8 / 75

Notes

Notes

- hierarchiczność (→ czytelność): behawioralna (jak się zachowuje, jakie *procesy* zachodzą) oraz strukturalna (z czego się składa);

Notes

- hierarchiczność (→ czytelność): behawioralna (jak się zachowuje, jakie *procesy* zachodzą) oraz strukturalna (z czego się składa);
- zachowanie w czasie i/lub zachowanie pod wpływem zdarzeń (dynamika i/lub reaktywność);

Notes

- hierarchiczność (→ czytelność): behawioralna (jak się zachowuje, jakie *procesy* zachodzą) oraz strukturalna (z czego się składa);
- zachowanie w czasie i/lub zachowanie pod wpływem zdarzeń (dynamika i/lub reaktywność);
- zarządzanie zdarzeniami (wewnętrzne, zewnętrzne), wyjątki;

Notes

Wymagania dla specyfikacji – opis

- hierarchiczność (→ czytelność): behawioralna (jak się zachowuje, jakie *procesy* zachodzą) oraz strukturalna (z czego się składa);
- zachowanie w czasie i/lub zachowanie pod wpływem zdarzeń (dynamika i/lub reaktywność);
- zarządzanie zdarzeniami (wewnętrzne, zewnętrzne), wyjątki;
- współbieżność czy sekwencyjność;

13 / 75

Notes

Wymagania dla specyfikacji – opis

- hierarchiczność (→ czytelność): behawioralna (jak się zachowuje, jakie *procesy* zachodzą) oraz strukturalna (z czego się składa);
- zachowanie w czasie i/lub zachowanie pod wpływem zdarzeń (dynamika i/lub reaktywność);
- zarządzanie zdarzeniami (wewnętrzne, zewnętrzne), wyjątki;
- współbieżność czy sekwencyjność;
- synchronizacja i komunikacja między częściami składowymi;

14 / 75

Notes

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

Notes

15 / 75

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

- czytelność, przenaszalność i elastyczność;

Notes

16 / 75

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

- czytelność, przenaszalność i elastyczność;
- jednoznaczność (\rightarrow powtarzalność implementacji, *dependability*);

17 / 75

Notes

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

- czytelność, przenaszalność i elastyczność;
- jednoznaczność (\rightarrow powtarzalność implementacji, *dependability*);
- pozafunkcjonalne dane (waga, żywotność, kolor...);

18 / 75

Notes

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

- czytelność, przenaszalność i elastyczność;
- jednoznaczność (\rightarrow powtarzalność implementacji, *dependability*);
- pozafunkcjonalne dane (waga, żywotność, kolor...);
- wiedza na temat okoliczności działania;

19 / 75

Notes

Wymagania dla specyfikacji – praktyczność

- czytelność, przenaszalność i elastyczność;
- jednoznaczność (\rightarrow powtarzalność implementacji, *dependability*);
- pozafunkcjonalne dane (waga, żywotność, kolor...);
- wiedza na temat okoliczności działania;
- opis modelu obliczeniowego.

20 / 75

Notes

Model obliczeniowy

Model opisujący interakcje między komponentami systemu, sposób wykonywania obliczeń przez komponenty, charakteryzujący komponenty, definiujący rodzaj przetwarzanych danych.

21 / 75

Notes

Model obliczeniowy

Model opisujący interakcje między komponentami systemu, sposób wykonywania obliczeń przez komponenty, charakteryzujący komponenty, definiujący rodzaj przetwarzanych danych.

- CFSMs – Communicating Finite State Machines,

22 / 75

Notes

Model obliczeniowy

Model opisujący interakcje między komponentami systemu, sposób wykonywania obliczeń przez komponenty, charakteryzujący komponenty, definiujący rodzaj przetwarzanych danych.

- CFSMs – Communicating Finite State Machines,
- opis dyskretny,

23 / 75

Notes

Model obliczeniowy

Model opisujący interakcje między komponentami systemu, sposób wykonywania obliczeń przez komponenty, charakteryzujący komponenty, definiujący rodzaj przetwarzanych danych.

- CFSMs – Communicating Finite State Machines,
- opis dyskretny,
- opis matematyczny,

24 / 75

Notes

Model obliczeniowy

Model opisujący interakcje między komponentami systemu, sposób wykonywania obliczeń przez komponenty, charakteryzujący komponenty, definiujący rodzaj przetwarzanych danych.

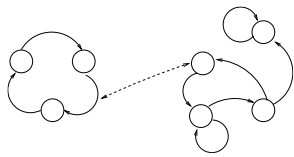
- CFSMs – Communicating Finite State Machines,
- opis dyskretny,
- opis matematyczny,
- (a)synchroniczne przesyłanie komunikatów:

25 / 75

Notes

Communicating FSMs

- CFSMs – Communicating Finite State Machines

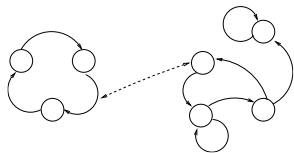


26 / 75

Notes

Communicating FSMs

- CFSMs – Communicating Finite State Machines



- opis dyskretny

czas	1	2	3	4
WY	a:=5	b:=3	a:=0, b:=0	a:= 5

27 / 75

Notes

Opis matematyczny, komunikaty

- opis matematyczny, dla systemów analogowych (przypomnienie - systemy wbudowane działają na granicach analog-cyfra, środowisko naturalne-komputer....) – równania różniczkowe, modelujące:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V} \rightarrow p(t) = p_0 e^{\frac{17.5043 \cdot x}{241.2 + t}}$$

28 / 75

Notes

- opis matematyczny, dla systemów analogowych (przypomnienie
 - systemy wbudowane działają na granicach analog-cyfra, środowisko naturalne-komputer....) – równania różniczkowe, modelujące:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V} \rightarrow p(t) = p_0 e^{\frac{17.5043 \cdot x}{241.2 + t}}$$

- (a) synchroniczne przesyłanie komunikatów:



29 / 75

Notes

State Charts

Notes

30 / 75

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;

Notes

31 / 75

State Charts

Notes

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;

32 / 75

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;
- pozwalają na:

33 / 75

Notes

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;
- pozwalają na:
 - modelowanie stanów systemu;

34 / 75

Notes

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;
- pozwalają na:
 - modelowanie stanów systemu;
 - modelowanie systemów reaktywnych;

35 / 75

Notes

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;
- pozwalają na:
 - modelowanie stanów systemu;
 - modelowanie systemów reaktywnych;
 - identyfikację zdarzeń wpływających na zmianę stanu;

36 / 75

Notes

State Charts

- rozszerzają FSM o hierarchiczność procesów, współbieżność, złożone zmienne, niedeterminizm i rozgłaszanie informacji;
- jako rozszerzenie automatów Mealy i Moore'a;
- pozwalają na:
 - modelowanie stanów systemu;
 - modelowanie systemów reaktywnych;
 - identyfikację zdarzeń wpływających na zmianę stanu;
 - inżynierię twórczą i odtwórczą.

37 / 75

Notes

State Charts – przejścia

Notes

38 / 75

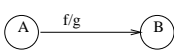
State Charts – przejścia

- deterministyczne: 

Notes

39 / 75

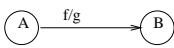
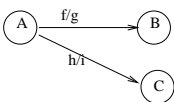
State Charts – przejścia

- deterministyczne: 
przejście z A do B jeśli zaistnieje f; jako efekt powstaje g;

Notes

40 / 75

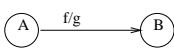
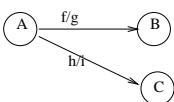
State Charts – przejścia

- deterministyczne: 
przejście z A do B jeśli zaistnieje f; jako efekt powstaje g;
- niedeterministyczne: 

41 / 75

Notes

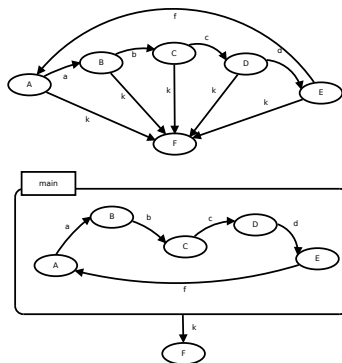
State Charts – przejścia

- deterministyczne: 
przejście z A do B jeśli zaistnieje f; jako efekt powstaje g;
- niedeterministyczne: 
zdarzenia f i h mogą istnieć jednocześnie – przejście nieokreślone

42 / 75

Notes

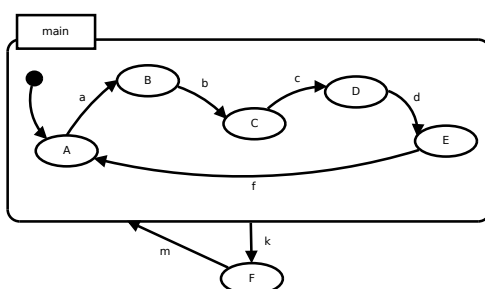
State Charts - hierarchiczność



43 / 75

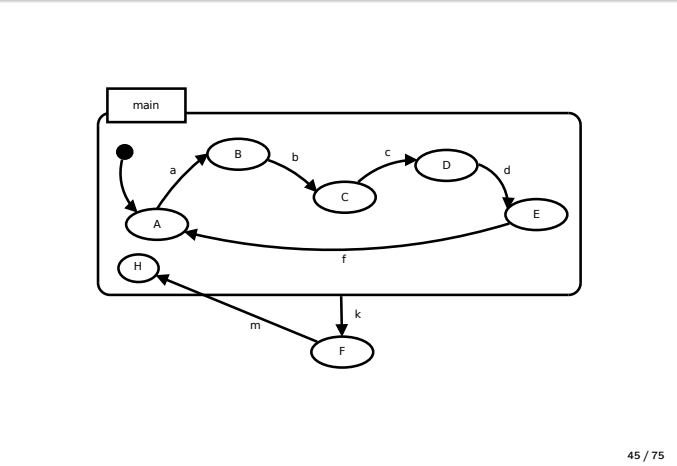
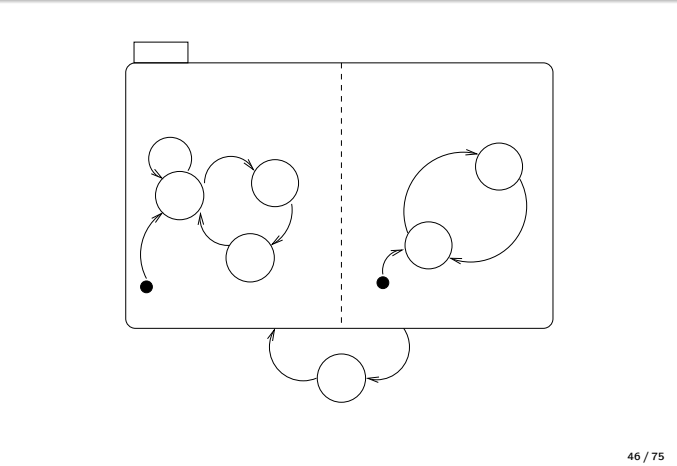
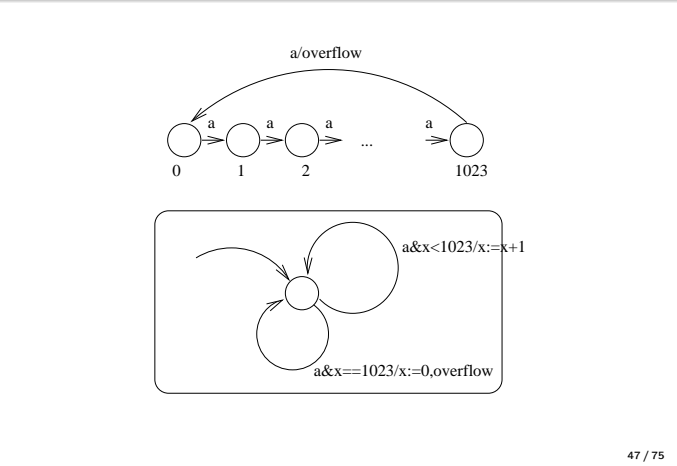
Notes

State Charts - stany domyślne i historia



44 / 75

Notes

[illegible][illegible][illegible][illegible]

State Charts - podsumowanie

State Charts pozwalają na:

- modelowanie stanów systemu;

49 / 75

Notes

State Charts - podsumowanie

State Charts pozwalają na:

- modelowanie stanów systemu;
- modelowanie systemów reaktywnych;

50 / 75

Notes

State Charts - podsumowanie

State Charts pozwalają na:

- modelowanie stanów systemu;
- modelowanie systemów reaktywnych;
- identyfikację zdarzeń wpływających na zmianę stanu;

51 / 75

Notes

State Charts - podsumowanie

State Charts pozwalają na:

- modelowanie stanów systemu;
- modelowanie systemów reaktywnych;
- identyfikację zdarzeń wpływających na zmianę stanu;
- inżynierię twórczą i odtwórczą.

52 / 75

Notes



www.jal.com/en/flight/safety/equipment/tcas.html

53 / 75

Notes



54 / 75

Notes

TCAS - system lotniczy o wysokim znaczeniu dla bezpieczeństwa:

55 / 75

Notes

TCAS - system lotniczy o wysokim znaczeniu dla bezpieczeństwa:

- śledzi pozycję samolotu oraz innych okolicznych;

56 / 75

Notes

TCAS

TCAS - system lotniczy o wysokim znaczeniu dla bezpieczeństwa:

- śledzi pozycję samolotu oraz innych okolicznych;
- podejmuje decyzję o niebezpieczeństwie kolizji;

57 / 75

Notes

TCAS

TCAS - system lotniczy o wysokim znaczeniu dla bezpieczeństwa:

- śledzi pozycję samolotu oraz innych okolicznych;
- podejmuje decyzję o niebezpieczeństwie kolizji;
- podpowiada co zrobić w danej sytuacji (pull-up, descend);

58 / 75

Notes

TCAS

TCAS - system lotniczy o wysokim znaczeniu dla bezpieczeństwa:

- śledzi pozycję samolotu oraz innych okolicznych;
- podejmuje decyzję o niebezpieczeństwie kolizji;
- podpowiada co zrobić w danej sytuacji (pull-up, descend);
- powinien wykrywać wszystkie przypadki, bez błędów pierwszego rodzaju;

59 / 75

Notes

Etapy zagrożenia kolizją

other traffic – dalej niż 1200 stóp w pionie, 6nM w poziomie
(romb)

60 / 75

Notes

Etapy zagrożenia kolizją

other traffic – dalej niż 1200 stóp w pionie, 6nM w poziomie (romb)

proximate traffic – bliżej niż 1200 stóp lub 6nM (pełny romb)

61 / 75

Etapy zagrożenia kolizją

other traffic – dalej niż 1200 stóp w pionie, 6nM w poziomie (romb)

proximate traffic – bliżej niż 1200 stóp lub 6nM (pełny romb)

traffic advisory (TA) < 20-45 sek. od kolizji – *traffic!* → żółta kropka + tendencja ruchu w pionie

62 / 75

Etapy zagrożenia kolizją

other traffic – dalej niż 1200 stóp w pionie, 6nM w poziomie (romb)

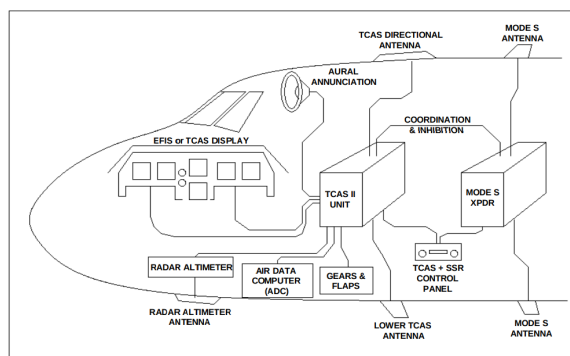
proximate traffic – bliżej niż 1200 stóp lub 6nM (pełny romb)

traffic advisory (TA) < 20-45 sek. od kolizji – *traffic!* → żółta kropka + tendencja ruchu w pionie

resolution advisory (RA) < 15-35 sek. od kolizji – *descend!*, *climb!*

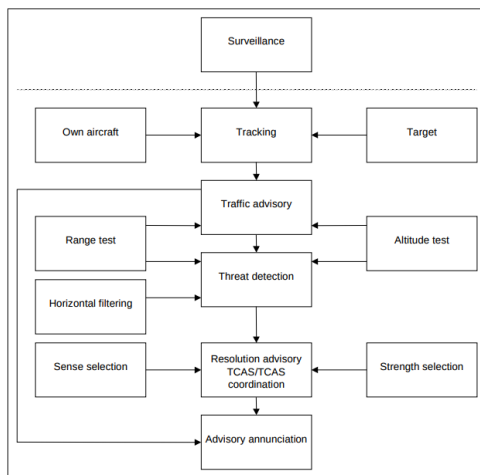
63 / 75

Diagram systemu



64 / 75

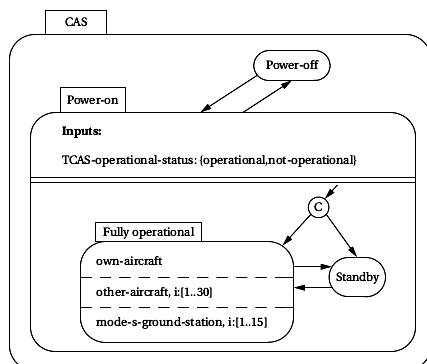
Części składowe



65 / 75

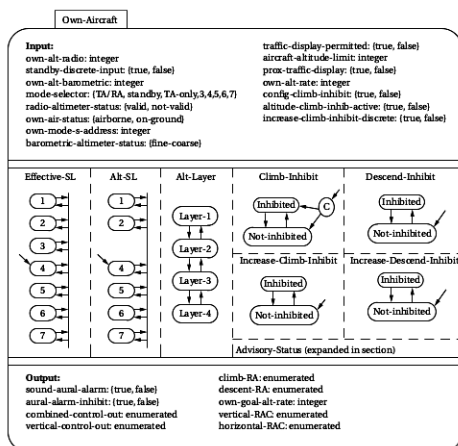
WP-6.1- ACAS brochure, ACASA/WP6.1/015

TCAS (1)



66 / 75

TCAS (2)



67 / 75

Skąd wziąć obiekty?

Truizmy:

Notes

Notes

Notes

Notes

68 / 75

Skąd wziąć obiekty?

Truizmy:

- systemy wbudowane składają się z komponentów;

69 / 75

Notes

Skąd wziąć obiekty?

Truizmy:

- systemy wbudowane składają się z komponentów;
- komponenty współdziałają między sobą i użytkownikiem;

70 / 75

Notes

Skąd wziąć obiekty?

Truizmy:

- systemy wbudowane składają się z komponentów;
- komponenty współdziałają między sobą i użytkownikiem;
- opis na podstawie komponentów jest łatwiejszy do zrozumienia;

71 / 75

Notes

Skąd wziąć obiekty?

Truizmy:

- systemy wbudowane składają się z komponentów;
- komponenty współdziałają między sobą i użytkownikiem;
- opis na podstawie komponentów jest łatwiejszy do zrozumienia;
- opis *top-to-bottom* vs. *bottom-to-top*.

72 / 75

Notes

Nazwa PU:	Numer PU:	Priorytet:
Aktor podstawowy:	Typ:	
Udziałowcy i cele:		
Krótki opis:		
Wyzwalacz:	Typ:	
Powiązania:		
Asocjacja:		
Zawieranie:		
Rozszerzanie:		
Generalizacja:		
Zwykły przepływ zdarzeń:		
1.		
Przepływy poboczne:		
Przepływy alternatywne/wyjątkowe:		

73 / 75

Notes

Notes

przykład systemu sterowania (osobny plik)

74 / 75

Notes

Rzeczy do zapamiętania

- *State Charts*
- opisy przypadków użycia
- (do odświeżenia) - diagramy UML

Do przeczytania

- WP-6.1– ACAS brochure, ACASA/WP6.1/015
- USA Federal Aviation Administration: *Introduction to TCAS II Version 7.1 Booklet*
- *Traffic-alert and Collision Avoidance System (TCAS)* (www.pilotafutar.hu/doksik/nordian5-Instr.pdf)
- *Technical description of TCAS II*

75 / 75

Notes
