

Harel-diagramme ("statecharts")

- Uitbreiding van eindige outomate
- Probleem om outomate te gebruik vir beskrywing van groot stelsels: te veel detail (te baie toestande en oorgange)
- Harel se idee: maak dit moontlik om toestande te verfyn
- Dit maak beskrywing moontlik op verskillende vlakke
- Eerste artikel: "Statecharts: a visual formalism for complex systems", David Harel, Science of Computer Programming 8 (1987)

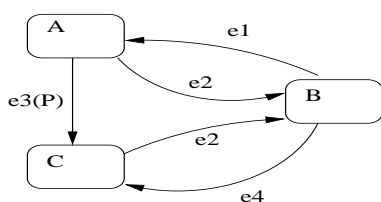
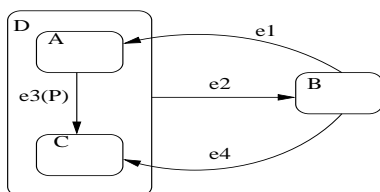
1

Groepering en verfyning

- Toestande voorgestel as reghoeke met ronde hoeke
- Verfyning van 'n toestand voorgestel deur toestande in mekaar te nes (enkapsulering)
- Pyle dui aan hoe een toestand lei tot 'n ander (op enige vlak of tussen verskillende vlakke)
- Elke pyl het 'n geassosieerde gebeurtenis ("event") en moontlik ook 'n kondisie

2

Harel-diagram en ooreenstemmende outomaat



3

Groepering van toestande ("clustering")

- Die gebeurtenis e2 laat die stelsel beweeg na toestand B vanaf enige van A of C
- Groepeer A en C saam as een supertoestand D
- Net een pyl is nodig om die oorgang na B voor te stel (diagram eenvoudiger)
- As die stelsel in toestand D is, is dit in een van toestande A of C, maar nie albei tegelyk nie (eksklusiewe of)
- Toestand D is 'n abstraksie van A en C wat 'n gemeenskaplike eienskap van A en C vasvang (e2 neem beide na B)

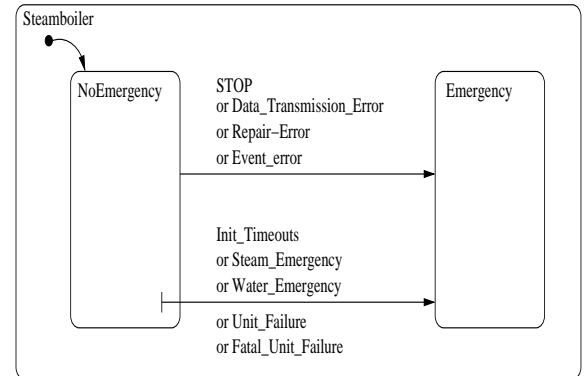
4

Konvensies

- Indien 'n groep toestande binnegetree word begin uitvoering by die versuimtoestand
- Versuimtoestand aangedui met 'n klein pyltjie gemerk met 'n klein swart kolletjie
- Pyle kan direk na enige interne toestand in 'n groep toestande lei
- Pyle kan direk vanaf enige toestand in 'n groep lei na 'n ander supertoestand
- Indien 'n pyl vanaf 'n supertoestand nie vanaf alle interne toestande lei nie, word die pyl gemerk met 'n klein dwars strepie

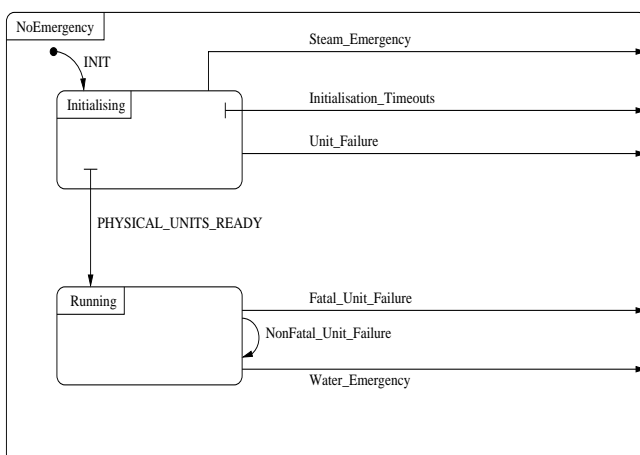
5

Harel-diagram: stoomketel



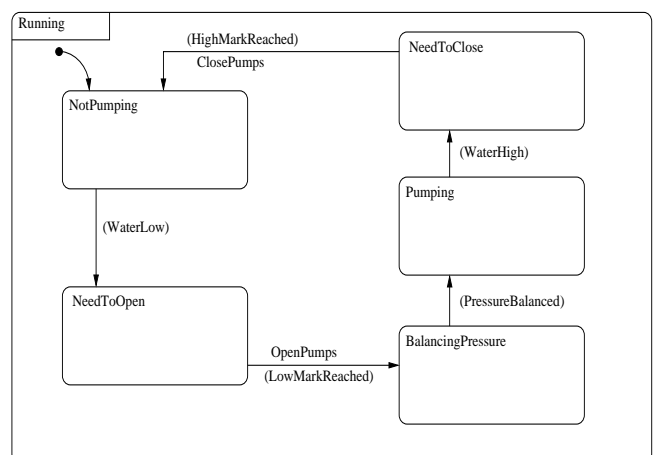
6

Verfyning van 'n toestand



7

Verdere verfyning



8

Voordele van Harel-diagramme

- Grafiese voorstelling: maklik verstaanbaar vir programmeerders sonder veel opleiding
- Globale kontrolevloei (min detail) kan eers verstaan word voor dieper vlakke bestudeer word
- Simuleerbaar om spesifikasie aan kliënte te wys (rekenaargesteunde stelsels kommersiëel beskikbaar)
- Kan geverifieer word vir korrektheid
- Let op: spesifiek ontwerp om kontrolevloei te beskryf

9

UML ("Unified Modelling Language")

- Harel-diagramme gekombineer met ander notasies vir (informele) beskrywing van objekgerigte ontwerpe
- Word gebruik in die industrie (verskeie pakkette is beskikbaar wat die teken van diagramme vergemaklik)
- UML spesifikasies kan geanimeer word—help om sommige foute te vind
- Nuttig vir massiewe stelsels waaraan honderde mense saamwerk omdat die notasie maklik verstaanbaar is vir mense met verskillende agtergronde
- Beperking: die notasie dwing objekgerigte ontwerp af (ander ontwerpstechnieke word nie ondersteun nie)

10

Oefeninge

1. Teken 'n Harel-diagram om die beheereenheid van 'n stel gewone verkeersligte te spesifiseer. Daar is sensore in die pad wat die ligte laat oorskakel sodra 'n motor aankom, maar slegs nadat 'n sekere tyd verloop het. Modelleer die wagtyd nadat die sensor afgetrap is as 'n gebeurtenis: stel 'n klok wat gestel word en dan aftel tot 0.
2. Teken 'n Harel-diagram om die beheereenheid vir 'n 3-verdieping hysbak te spesifiseer. Onthou dat daar slegs 'n "af"-knoppie op die boonste vloer is en slegs 'n "op"-knoppie op die onderste vloer. Binnein die hysbak is daar 3 knoppies. Die hysbak moet slegs omdraai indien daar geen verdere versoeke in die huidige rigting van beweging is nie. Moenie die gebruikers probeer voorstel nie; fokus slegs op die beheereenheid.

11