

Wann laufen Sie denn?

**Eine neue Methode zum Kompilieren schizophrener
Synchrone Programme.
Vortrag zum Paper von Klaus Schneider und Michael
Wenz**

Übersicht

1. Begriffsklärung
2. Quartz
3. Zwei Probleme
4. Eine Lösung
5. Warum machen wir das eigentlich???

Was heißt synchron?

Definition aus der Wikipedia:

Das Wort **synchron** vereint zwei altgriechische Wortstämme: σύν syn (mit, gemeinsam) und χρόνος chronos (Zeit). Es bedeutet im ursprünglichen Sinn *gleichzeitig* oder *zeitlich übereinstimmend*, weiter auch *zu einem Zeitpunkt auf mehrere Räume*.

In synchronen Programmen laufen Anweisungen zeitgleich ab ohne Zeit dafür zu benötigen.

Was heißt schizophren?

Duden:

an Schizophrenie erkrankt, für sie kennzeichnend; auf ihr beruhend

Wikipedia definiert Schizophrenie wie folgt:

Schizophrenie (von altgriechisch σχίζειν s'chizein „abspalten“ und φρήν phrēn „Seele, Zwerchfell“) ist eine schwere psychische Erkrankung. Sie ist durch Störungen des Denkens, der Wahrnehmung und der Affektivität gekennzeichnet. „Negativsymptome“ der Schizophrenie sind z. B. Depressionen und Antriebsmangel. Es werden verschiedene Erscheinungsformen unterschieden

Was ist tatsächlich mit schizophren gemeint?

Zweite Bedeutung aus dem Duden:
(bildungssprachlich) in sich widersprüchlich, in hohem Grade inkonsequent

Schizophrene synchrone Programme sind in sich widersprüchlich oder inkonsequent.

Übersicht

1. Begriffsklärung
2. Quartz
3. Zwei Probleme
4. Eine Lösung
5. Warum machen wir das eigentlich???

Quartz – Syntax

Einige wichtige Schlüsselwörter und Konstrukte:

nothing

emit x

emit delayed x

l:pause

abort S when σ

local x in S end

Quartz Semantik

$gcmd(\varphi, S)$ ist eine Menge von Tupeln der Form (γ, C) , wobei C eine Anweisung ist, die Daten manipuliert

$inst(S)$ ist wahr, gdw. Der Kontrollfluss nicht in S bleibt, wenn S gestartet wird

$in(S)$ ist die Disjunktion der **pause**-Anweisungen in S

$term(S)$ beschreibt alle möglichen Bedingungen unter denen der Kontrollfluss S verlassen kann

Übersicht

1. Begriffsklärung
2. Quartz
3. **Zwei Probleme**
4. Eine Lösung
5. Warum machen wir das eigentlich???

Schizophrene lokale Abbruchbedingungen

module AbortReincarantion:

input i;

output a,b;

do

abort

emit a;

l: **pause**;

emit b;

when i;

while 1

end module

Schizophrene lokale Variablendeklaration

```
module LocalReincarnation:  
  output xOn, xOff;  
  loop  
    local x in  
      if x then emit xOn else emit xOff end;  
      l: pause;  
      emit x;  
      if x then emit xOn else emit xOff end;  
    end local  
  while 1  
end module
```

Übersicht

1. Begriffsklärung
2. Quartz
3. Zwei Probleme
4. **Eine Lösung**
5. Warum machen wir das eigentlich???

surface und depth

Semantik auf Basis der Mikroschritte

surface passiert im aktuellen 'Tick'

depth im nächsten

$\text{surface}(\mathbf{emit\ }x) = \mathbf{emit\ }x$

$\text{surface}(y := k) = y := k$

$\text{surface}(l: \mathbf{pause}) = \mathbf{nothing}$

$\text{surface}(\mathbf{do\ }S \mathbf{while\ } \sigma) = \mathbf{do\ } \text{surface}(S) \mathbf{while\ } \sigma$

$\text{surface}(\mathbf{abort\ }S \mathbf{when\ } \sigma) = \mathbf{abort\ } \text{surface}(S) \mathbf{when\ } \sigma$

$\text{depth}(\mathbf{emit\ }x) = \mathbf{nothing}$

$\text{depth}(y := k) = \mathbf{nothing}$

$\text{depth}(l: \mathbf{pause}) = l: \mathbf{pause}$

$\text{depth}(\mathbf{do\ }S \mathbf{while\ } \sigma) = \mathbf{do\ } \text{depth}(S) ; \mathbf{if\ } \sigma \mathbf{then\ } \text{surface}(S) \mathbf{end; while\ } \sigma$

$\text{depth}(\mathbf{abort\ }S \mathbf{when\ } \sigma) = \mathbf{abort\ } \text{depth}(S) \mathbf{when\ } \sigma$

surface und *depth* (2)

Satz (Kontrollfluss von *surface* und *depth*)

surface(S) benötigt keine Zeit

S und *depth*(S) haben den gleichen Kontrollfluss

S und *surface*(S);*depth*(S) haben den gleichen Kontrollfluss

Schizophrene lokale Abbruchbedingungen

surface(S) =

emit a;

depth(S) =

do

abort

l: **pause;**

emit b;

when i

emit a;

while 1

gcmd(st, surface(S)) = {(st, **emit a**)}

gcmd(st, depth(S)) = {(l, **emit a**), (l ∧ ¬ i, **emit b**)}

Schizophrene lokale Abbruchbedingungen (2)

Satz (Datenfluss von *surface* und *depth*)

Für jedes Quartz-Programm S , in dem für jede Anweisungsfolge der Form **abort** P **when** σ gilt, dass die Menge $\text{gcmd}(\varphi, \text{surface}(P))$ für jede Vorbedingung φ leer ist, gilt: Der Datenfluss von S ist gleich dem Datenfluss von $\text{surface}(S); \text{depth}(S)$

abort S **when** $\sigma = \text{surface}(S)$; **abort** $\text{depth}(S)$ **when** σ

Schizophrene lokale Variablendeklaration

Erste Lösungsidee:

local x in S end = local x in surface(S); depth(S) end

und ersetze x mit x0 in surface(S), wenn S keine weiteren Deklarationen enthält.

Es sei denn der Zusammenhang ist verzögert (Schlüsselwort: **delayed**)

Aber: Sollte depth(S) eine Bedingung abfragen (bezüglich x), muss auch hier x0 verwendet werden.

Lösung:

**local x in S end = subst_immed(surface(S), x, x0);
 surfcond<s,s₀>(term(S), φ, depth(S));**

surfcond<s,s₀>

surfcond<s,s₀>(t, φ, **emit** x) = **emit** x

surfcond<s,s₀>(t, φ, **emit delayed** x) =
if ¬t **then emit delayed** s **end**, falls x = s
emit delayed x, falls x ≠ s

surfcond<s,s₀>(t, φ, **if** σ **then** S₁ **else** S₂ **end**) =
if (φ ∧ [σ]<s,s₀>) ∨ (¬φ ∧ σ)
then surfcond<s,s₀>(t, φ ∧ [σ]<s,s₀>, S₁)
else surfcond<s,s₀>(t, φ ∧ ¬[σ]<s,s₀>, S₂)
end

Zusammenfassung

In synchronen Programmen entstehen schizophrene Situationen

Die müssen zwingend aufgelöst werden, indem folgendes angewendet wird:

abort S when $\sigma = \text{surface}(S)$; **abort depth(S) when** σ
local x in S end = subst_immed(surface(S), x, x0);
 surfcond<s,s₀>(term(S), φ , depth(S));

Übersicht

1. Begriffsklärung
2. Quartz
3. Zwei Probleme
4. Eine Lösung
5. Warum machen wir das eigentlich???

Und nun?

„A new Method for Compiling Schizophrenic Synchronous Programs“

n	Quartz		Esterel	
	sc	SSC	sc	SSC
1	48	29	71	39
2	81	51	149	83
3	133	86	268	144
4	218	144	466	233
5	368	247	827	372
6	647	439	1535	6050
7	1183	808	2920	1020
8	2232	1530	6056	1793
9	4306	2957	12589	3276
10	8429	5793	26557	6173

Danke!

Quellen

<http://www.duden.de>

<http://de.wikipedia.org>

<http://oald8.oxfordlearnersdictionaries.com>

„A new Mehtod for Compiling Schizophrenic Synchronous Programs“ K. Schneider,
M. Wenz