Uszeregowalność

Realizacje odtwarzalne

- Czy własność uszeregowalności gwarantuje wolność od anomalii ?

Przykład:

$H = r_1[x]\ w_1[x]\ r_1[y]\ r_2[x]\ w_1[y]\ r_2[y]\ c_2\ r_1[z]\ w_1[z]$ <*crash*> c_1

Historia H jest uszeregowalna, ale nie jest wolna od anomalii (brudny odczyt). Po restarcie systemu transakcja T_2 nie zostanie poprawnie odtworzona.

Definicje

- Potrzebna jest definicja nowych własności realizacji wykluczających anomalie będące wynikiem awarii systemu

Mówimy, że transakcja T_i ***czyta*** daną x z transakcji T_j w realizacji H jeżeli:

1. $w_j[x] < r_i[x]$;
2. $a_j \not< r_i[x]$
3. jeżeli istnieje operacja $w_k[x]$ taka, że $w_j[x] < w_k[x] < r_i[x]$, wtedy $a_k < r_i[x]$.

Mówimy, że transakcja T_i ***czyta*** z transakcji T_j w realizacji H, jeżeli T_i *czyta* jakąś daną z transakcji T_j w realizacji H

Realizacje odtwarzalne

- Realizacja H jest ***odtwarzalna*** (ang. *recoverable*) (*RC*) wówczas, jeżeli transakcja T_i *czyta z* transakcji T_j $(i \neq j)$ w realizacji H i $c_i \in H$, to $c_j < c_i$
- Realizacja H ***unika kaskadowych wycofań*** (ang. *avoids cascading aborts*) (*ACA*) wówczas, jeżeli transakcja T_i *czyta z* transakcji T_j $(i \neq j)$, to $c_j < r_i[x]$
- Realizacja H jest ***ścisła*** (ang. *strict*) (*ST*) wówczas, jeżeli $w_j[x] < o_i[x]$ $(i \neq j)$, zachodzi $a_j < o_i[x]$ lub $c_j < o_i[x]$, gdzie $o_i[x]$ jest jedną z operacji $r_i[x]$ lub $w_i[x]$

Realizacje odtwarzalne

- **Przykład**

$T_1 = w_1[x]\ w_1[y]\ w_1[z]\ c_1$

$T_2 = r_2[u]\ w_2[x]\ r_2[y]\ w_2[y]\ c_2$

$H_1 = w_1[x]\ w_1[y]\ r_2[u]\ w_2[x]\ r_2[y]\ w_2[y]\ c_2\ w_1[z]\ c_1$

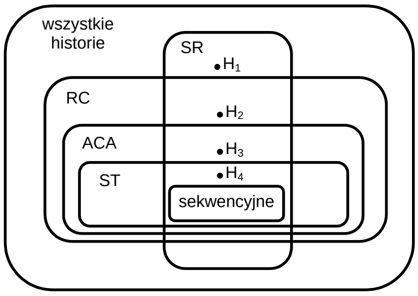
$H_2 = w_1[x]\ w_1[y]\ r_2[u]\ w_2[x]\ r_2[y]\ w_2[y]\ w_1[z]\ c_1\ c_2$

$H_3 = w_1[x]\ w_1[y]\ r_2[u]\ w_2[x]\ w_1[z]\ c_1\ r_2[y]\ w_2[y]\ c_2$

$H_4 = w_1[x]\ w_1[y]\ r_2[u]\ w_1[z]\ c_1\ w_2[x]\ r_2[y]\ w_2[y]\ c_2$

Zależności między zbiorami realizacji RC, ACA i ST

Twierdzenie: ST ⊂ ACA ⊂ RC



Izolacja

Izolacja = Uszeregowalność ∩ ST

Realizacje uszeregowalne

Realizacja r zbioru transakcji jest ***poprawna*** (uszeregowalna) jeżeli jest ona obrazowo i stanowo równoważna jakiejkolwiek sekwencyjnej realizacji tego zbioru transakcji. Realizację taką nazywamy ***realizacją uszeregowalną*** (SR)

Graf uszeregowalności

Grafem uszeregowalności realizacji $r(\tau)$ nazywamy skierowany graf $SG(r(\tau)) = (V, A)$, taki, w którym zbiór wierzchołków V odpowiada transakcjom ze zbioru τ, natomiast zbiór krawędzi jest zdefiniowany następująco:

Jeżeli istnieje dana x, i operacje $T_i : r(x)$, $T_j : w(x) \in \overline{T}_r(\tau)$, takie, że $T_i : r(x)$ czyta wartość danej x zapisanej przez operację $T_j : w(x)$, to:

1. $(T_j, T_i) \in A$;
2. Jeżeli $T_j \neq T_0$, $T_i \neq T_f$ i istnieje operacja $T_k : w(x) \in \overline{T}_r(\tau)$, $T_k \neq T_0$, to $(T_k, T_j) \in A$ lub $(T_i, T_k) \in A$;
3. Jeżeli $T_j \neq T_0$, to $(T_0, T_j) \in A$;

Graf uszeregowalności (cd)

4. Jeżeli $T_j = T_0$, $T_i \neq T_f$ i istnieje operacja $T_k : w(x) \in \overline{T}_r(\tau)$, $T_k \neq T_0$, to $(T_i, T_k) \in A$;
5. Jeżeli $T_i = T_f$, i istnieje operacja $Tk : w(x) \in \overline{T}_r(\tau)$, to $(T_k, T_j) \in A$.

Dana realizacja $r(\tau)$ jest uszeregowalna wtedy i tylko wtedy, gdy można skonstruować dla niej acykliczny skierowany graf uszeregowlaności $SG(r(\tau))$.

Uszeregowalność transakcji - klasyfikacja