

## Модели сигналов в системе логического моделирования.

Различают статические и динамические модели.

В статических моделях во всех схемах предполагается, что все временные параметры идеальны. В статическом моделировании есть входные параметры, получаем таблицу выходных параметров и можно проверить правильность выполнения функции путем сравнения с ожидаемым.

В динамических моделях необходимо учитывать в схеме задержку времени переключения на каждом элементе ( $\Delta t$  – разное), поэтому появляются гонки. В результате появляются неправильные выходные сигналы. Различают статические состязания и динамические.

Статические состязания:  $Y(t_1) = f(x_1)$ ,  $Y(t_2) = f(x_2)$ .  $Y(t_1) = Y(t_2)$ , но в момент времени  $t_1 < \tau < t_2$  появляется  $Y(t_1) \neq Y(t_2)$ . В зависимости от того, приведут ли состязания к алгоритмическому переходу различают опасные и неопасные состязания. Опасные состязания приводят к неправильному алгоритмическому переходу.

В динамических состязаниях  $Y(t_1) \neq Y(t_2)$ , но в момент времени  $t_1 < \tau_1 < \tau_2 < t_2$  появляется  $Y(t_1) \neq Y(\tau_1)$ ,  $Y(\tau_1) \neq Y(\tau_2)$ ,  $Y(\tau_2) \neq Y(t_2)$ . Различают функциональные, логические состязания и состязания на уровне логических элементов. Функциональные – если на переходе  $Y_1$  в  $Y_2$  возникает два алгоритмических перехода. Логические – могут дать на выходе неалгоритмический переход. Состязания возникают в логических элементах, выполняющих сложные функции, не за счет гонок, а за счет состязаний внутри элемента

Самая простая модель, двоичная, когда алфавит содержит лишь булевы значения  $A = \{0,1\}$

Для расширения возможностей данной модели, добавляют ещё один сигнал, это уже троичная модель сигналов  $A = \{0,1,X\}$

$A_4 = \{0,1,\lambda,\varepsilon\}$ , где  $\lambda$  - переключение из 0 в 1, а  $\varepsilon$  - переключение из 1 в 0.

$A_5 = \{0,1,\lambda,\varepsilon,X\}$ ,  $A_6 = \{0,1,\lambda,\varepsilon,p,h\}$ , где  $p$  - статистический сбой,  $h$  - динамический сбой.

$A_7 = \{0,1,\lambda,\varepsilon,p,h,X\}$ , и так далее. Чем больше модель, тем адекватнее анализ. Однако тем более громоздко идёт вычисление.

Различают статические состязания (предполагают появление одного единичного (нулевого) сигнала на выходах схемы, не предписанного законом функционирования т.е. если в момент времени  $t_1$  на вых появится  $y(t_1)$  и в течении времени  $t_1 \dots t_2$  он не меняется, но в момент времени  $\tau_1$  появляются сигналы  $y(\tau_1) \neq y(t_1)$ , то такие состязания статическими состязаниями  $t_1 < \tau_1 < t_2$ .

Динамическое состязание – несанкционированное изменение сигналов на выходе несколько раз.

Функционирующее состязание возникает, если при переходе на входе от  $x_1$  к  $x_2$  возникает больше 2-ух алгоритмических переходов.