
Tests exhaustifs



Pierre Langlois

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ca/>

Tests exhaustifs

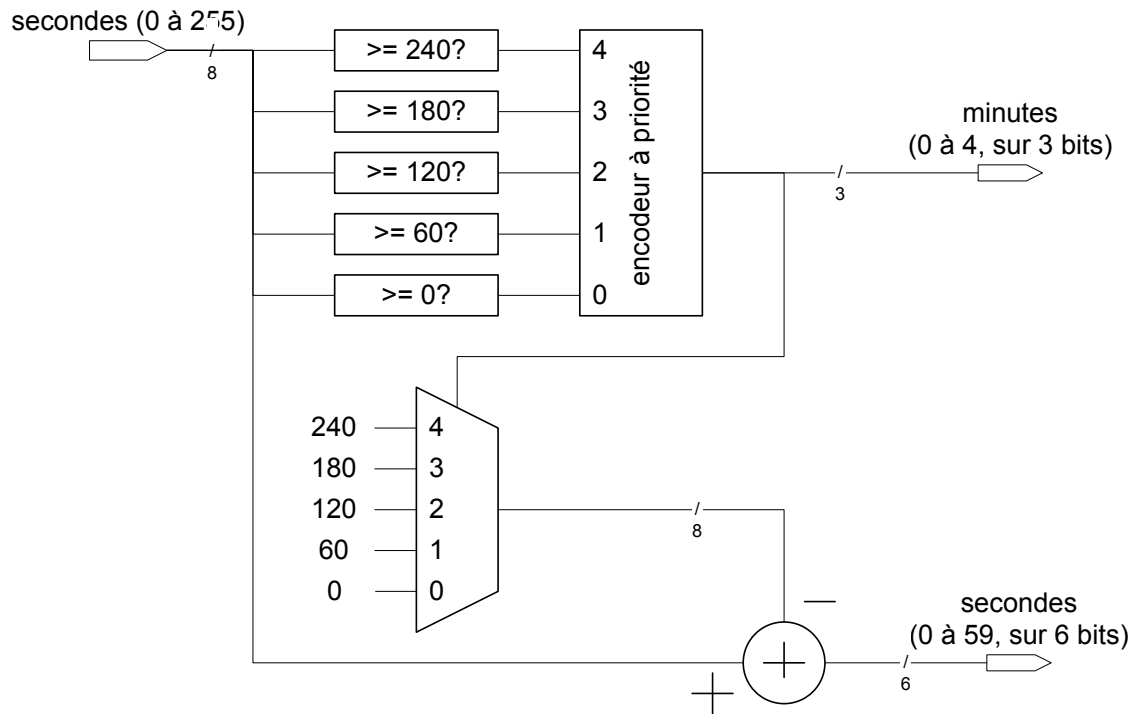
Sujets de ce thème

- Définition
- Exemples pour circuits combinatoires
- Exemples pour circuits séquentiels

Le test exhaustif

- Les tests exhaustifs permettent d'observer le comportement du circuit pour toutes les conditions possibles d'entrée, et ce pour chacun de ses états.
- En pratique il est impossible d'effectuer un test exhaustif dans un temps raisonnable.
- Pour un circuit combinatoire avec M entrées, il faut 2^M vecteurs de test.
- Pour un circuit séquentiel avec:
 - N bascules, $S = 2^N$ états, et
 - M entrées, $R = 2^M$ transitions possibles à partir de chaque état,il faudrait prévoir 2^{N+M} vecteurs de test différents juste pour effectuer toutes les transitions possibles du système au moins une fois.

Exemple: conversion de secondes

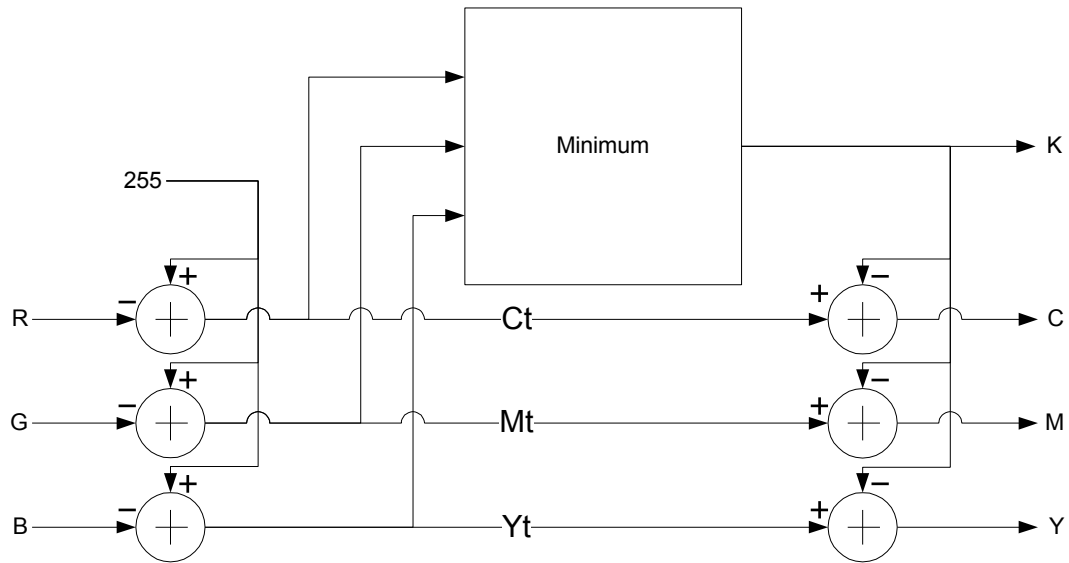


```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.numeric_std.all;

entity convSecondes is
port (
    secondesIn : in unsigned(7 downto 0);
    minutesOut : out unsigned(2 downto 0);
    secondesOut : out unsigned(5 downto 0)
);
end convSecondes;
```

Combien de vecteurs de test sont nécessaires pour un test exhaustif?

Exemple: conversion de couleurs de RGB à CMYK



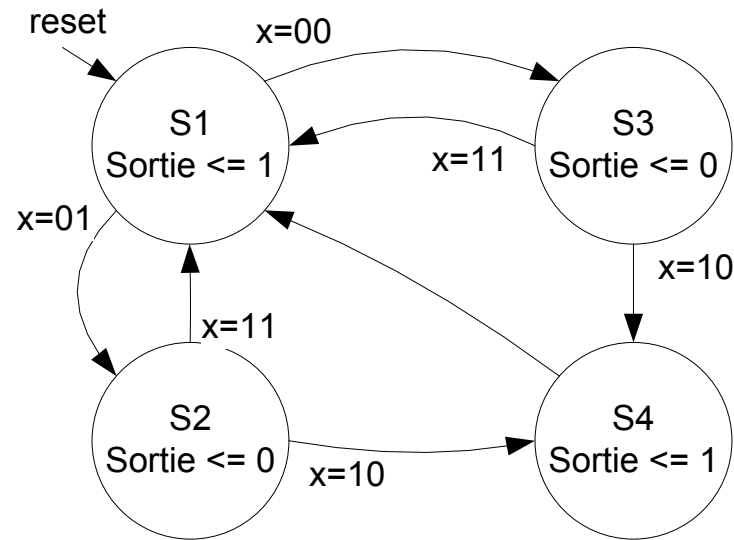
A. Stodghill, Tip o'day: ask for a a refill, Green Options, 2007/06/18. Consulté le 4 septembre 2009, tiré de <http://greenoptions.com/tag/ink-cartridge>

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.numeric_std.all;

entity convRGB2CMYK is
    port (
        rouge, vert, bleu : in unsigned(7 downto 0);
        cyan, magenta, jaune, noir : out unsigned(7 downto 0)
    );
end convRGB2CMYK;
```

Combien de vecteurs de test sont nécessaires pour un test exhaustif?

Exemple: machine à états



Combien de vecteurs de test sont nécessaires pour un test exhaustif?

Quelles informations sont nécessaires pour déterminer le nombre de vecteurs de tests?

```
library IEEE;
use IEEE.std_logic_1164.all;

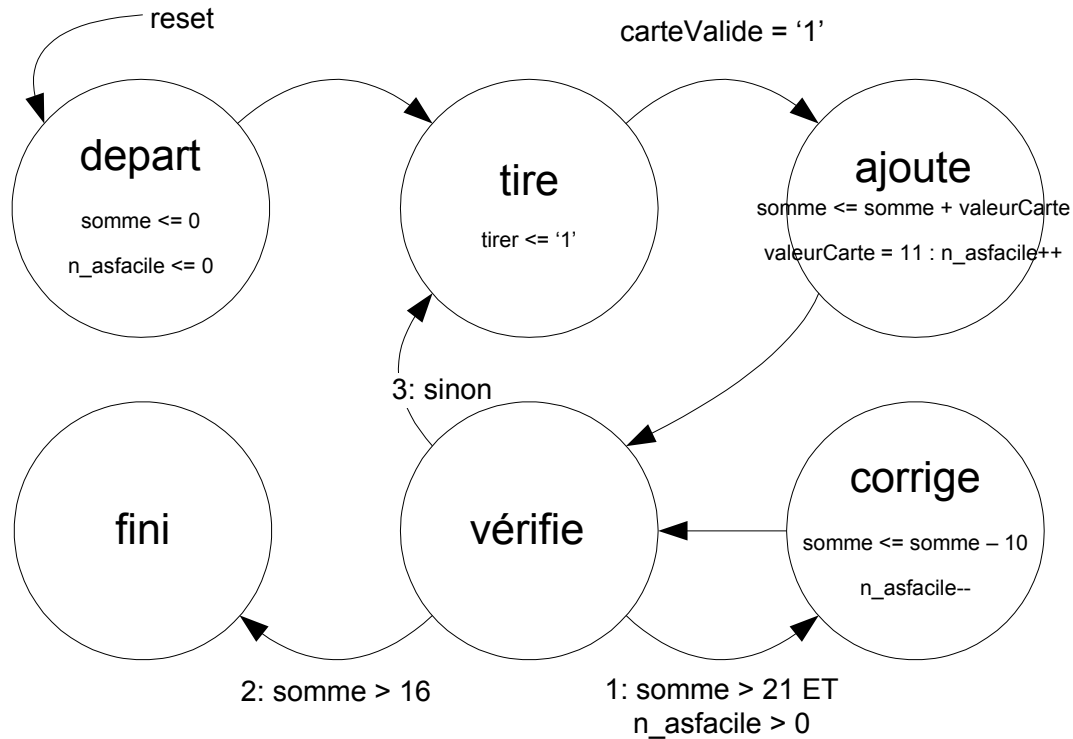
entity machineAEtats is
port (
    reset, CLK : in STD_LOGIC;
    x : in STD_LOGIC_VECTOR(1 downto 0);
    sortie : out STD_LOGIC
);
end machineAEtats;

architecture arch of machineAEtats is

type type_etat is (S1, S2, S3, S4);
signal etat : type_etat := S1;

begin
...
```

Exemple: joueur de blackjack



Combien de vecteurs de test sont nécessaires pour un test exhaustif?

Quelles informations sont nécessaires pour déterminer le nombre de vecteurs de tests?

```
library IEEE;
use IEEE.std_logic_1164.all;
entity blackjack is
    port (
        clk: in std_logic;
        reset: in std_logic;
        carteValide : in std_logic;
        valeurCarte: in integer range 2 to 11;
        tirer: out std_logic;
        depasse: out std_logic;
        total: out integer range 0 to 31
    );
end blackjack;

architecture arch2 of blackjack is

    signal somme : integer range 0 to 31;
    signal calculeSomme : std_logic;
    signal initSomme : std_logic;
    signal moinsDix : std_logic;
    type type_etat is (depart, tire, ajoute, verifie, corrige, fini);
    signal etat : type_etat;

    ...
```

Exemple: microprocesseur

- Combien de vecteurs de test sont nécessaires pour vérifier un microprocesseur de façon exhaustive?
 - Énoncez vos suppositions
 - Donnez un ordre de grandeur de la réponse
- Estimez le temps nécessaire en supposant que vous pouvez appliquer un vecteur de test à chaque milliseconde.

Vous devriez maintenant être capable de ...

- Évaluer la complexité d'un test exhaustif de circuits combinatoires et séquentiels. (B3)

Code	Niveau (http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxonomie_de_Bloom)
B1	Connaissance – mémoriser de l'information.
B2	Compréhension – interpréter l'information.
B3	Application – confronter les connaissances à des cas pratiques simples.
B4	Analyse – décomposer un problème, cas pratiques plus complexes.
B5	Synthèse – expression personnelle, cas pratiques plus complexes.