

MÉTRICAS DE QUALIDADE

- *Estimativa de qualidade de projeto pode ser baseada em diferentes níveis de definição do projeto:*
 - *Alocação de memória – MEM*
 - *Alocação de unidades funcionais – MEM + FUs*
 - *Análise de ciclo de vida das variáveis – MEM+FUs+Reg*
 - *Binding das unidades funcionais – MEM+FUs+Reg+Mux*
 - *Floorplanning – MEM+FUs+Reg+Mux+wiring*
- *As métricas para avaliar a estimativa de qualidade devem ter:*
 - *Precisão*
 - *Fidelidade*
- *O processo de estimativa de qualidade precisa ser rápido.*

MÉTRICAS DE QUALIDADE

Precisão da estimativa

- *A precisão de uma estimativa é avaliada pelo quão perto está essa estimativa do valor efetivo.*
- *A precisão A de uma estimativa de uma métrica de qualidade de um projeto P é definida por:*

$$A = 1 - \frac{|E(P) - M(P)|}{M(P)},$$

Onde $E(P)$ e $M(P)$ representam a estimativa e o valor efetivo medido de uma métrica de qualidade de um projeto P respectivamente.

MÉTRICAS DE QUALIDADE

- *A precisão da estimativa de métricas de qualidade aumenta com o nível de precisão de definição do projeto.*
- *A rapidez do processo de estimativa diminui com nível de precisão de definição do projeto.*
- *A precisão da estimativa é inversamente proporcional a rapidez da sua obtenção.*

Nível de definição do projeto	Precisão	Rapidez
MEM	↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↑ ↑ ↑ ↑ ↑
MEM+FUs		
MEM+FUs+Reg		
MEM+FUs+Reg+Mux		
MEM+FUs+Reg+Mux+wiring		

MÉTRICAS DE QUALIDADE

Fidelidade de estimativas

- *A fidelidade de uma estimativa é definida pela porcentagem de previsões corretas quanto às comparações de diferentes implementações do mesmo projeto.*
- *Considere:*

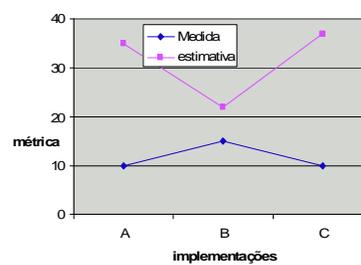
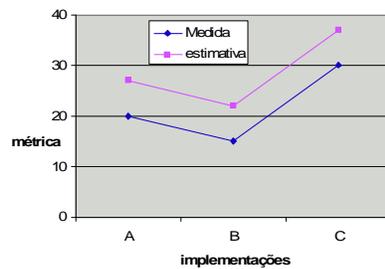
$$\mu_{ij} = \begin{cases} 1 & \begin{array}{l} E(P_i) > E(P_j) \& M(P_i) > M(P_j) \\ E(P_i) < E(P_j) \& M(P_i) < M(P_j) \\ E(P_i) = E(P_j) \& M(P_i) = M(P_j) \end{array} \\ 0 & \text{senão} \end{cases}$$

Onde $\{P_1, P_2, \dots, P_p, \dots, P_n\}$ são as diferentes implementações do projeto P e $E(P_i)$ e $M(P_i)$ são a estimativa e o valor medido da métrica de qualidade em consideração.

MÉTRICAS DE QUALIDADE

- A fidelidade F de uma estimativa é então definida por n diferentes implementações de um projeto:

$$F = 100 \times \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n \mu_{ij}$$



MÉTRICAS DE QUALIDADE

Métricas de qualidade

- Geralmente, as duas métricas de qualidade mais importantes são:
 - Custo de hardware e custo de software;
 - Desempenho de hardware e desempenho de software.
- O custo de hardware é intimamente ligado a área de projeto que é calculada pela área de silício necessária.
- A área de projeto é aproximada pela soma das áreas requeridas pelos elementos de armazenamento como memória e registradores, pelas unidades funcionais como somadores, as unidades de "binding" como multiplexadores e barramentos assim como a área de "wiring" para conectar os componentes.
- O custo de hardware inclui também o custo "empacotamento" que é aproximado pelo número de pinos do projeto.
- A estimativa de área determina o número de "chips" ou FPGAs necessários para implementar o projeto.

MÉTRICAS DE QUALIDADE

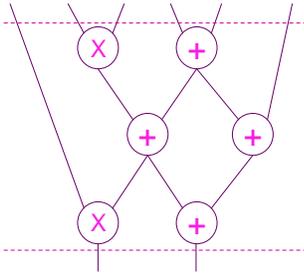
- *O custo de software é intimamente ligado ao tamanho do programa assim como o dos dados utilizados.*
- *O custo de software é então aproximado com o tamanho da memória de programa e o tamanho da memória de dados.*
- *A estimativa do tamanho da memória de programa permite decidir se a memória interna “built-in” do processador é suficiente ou um chip externo de memória é necessário.*
- *A estimativa do tamanho da memória de dados permite decidir se os registradores “on-chip” são suficientes ou não.*
- *O software é executado por um processador ou micro-controlador cujo custo é mínimo comparado com o custo total do projeto já que os micro-processadores são manufaturados em larga escala.*

MÉTRICAS DE QUALIDADE

- *O desempenho do hardware pode ser dividido em dois elementos:*
 - *O desempenho em computação dentro dos componentes;*
 - *O desempenho em interação dos componentes.*
- *As métricas de desempenho podem ser de três tipos:*
 - *Ciclo de clock;*
 - *Etapas de controle;*
 - *Tempo de execução.*
- *A unidade de controle (FSMD) impõe uma seqüência de operações no sistema, através de uma série de etapas de controle, que correspondem os estados da máquina.*
- *A escolha do ciclo de clock pode afetar o tempo de execução assim como os recursos requeridos;*

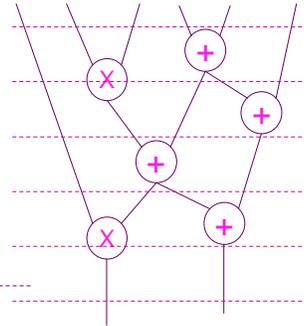
MÉTRICAS DE QUALIDADE

Exemplo do impacto do ciclo do clock (+: 80ns, *: 150ns)



Ciclo de clock: 380ns
Tempo de exec.: 380ns
Recursos: 2 * e 4 +

Ciclo de clock: 150ns
Tempo de exec.: 450ns
Recursos: 1 * e 2 +



Ciclo de clock: 80ns
Tempo de exec.: 400ns
Recursos: 1 * e 1 +

