

Circuits intégrés ASIC

- Programmable Logic Devices
- Semicustom Integrated Circuits
- Custom Integrated Circuits

andre.stauffer@epfl.ch

Terminologie

ASIC (Application Specific Integrated Circuits):
circuit produit pour un seul client selon les spécifications de ce dernier; il devrait plus naturellement s'appeler CSIC (Customer Specific Integrated Circuit)

ASSP (Application Specific Standard Product):
circuit fabriqué selon les technologies ASIC mais vendu tel qu'un composant standard à de nombreux clients

Circuit intégré standard

Avantages:

- faible prix unitaire
- disponible dans le tiroir
- fiabilité éprouvée (circuit complètement testé)
- sources multiples

Désavantages:

- pas optimisé pour chaque système
- différenciation du système produit difficile
- mauvaise utilisation de la surface de circuit imprimé

Circuit intégré ASIC

Avantages:

- réduction du coût final du système
- augmentation de la sécurité du produit
- introduction de fonctionnalités spécifiques
- diminution du nombre de composants du système
- augmentation de la fiabilité du système
- réduction de la taille du système
- utilisation efficace de la surface de circuit imprimé
- réduction de la consommation
- augmentation des performances (vitesse)

Circuit intégré ASIC

Désavantages:

- prix unitaire élevé
- conception payée par l'utilisateur
- source potentielle de défauts de conception
- généralement pas de seconde source
- augmentation du coût initial de développement
- augmentation du temps de développement
- modifications ultérieures difficiles

Programmable Logic Devices (PLD)

circuit monolithique formé de cellules logiques (comportant des fusibles, des antifusibles ou de la mémoire) qui peut être programmé et parfois reprogrammé par l'utilisateur

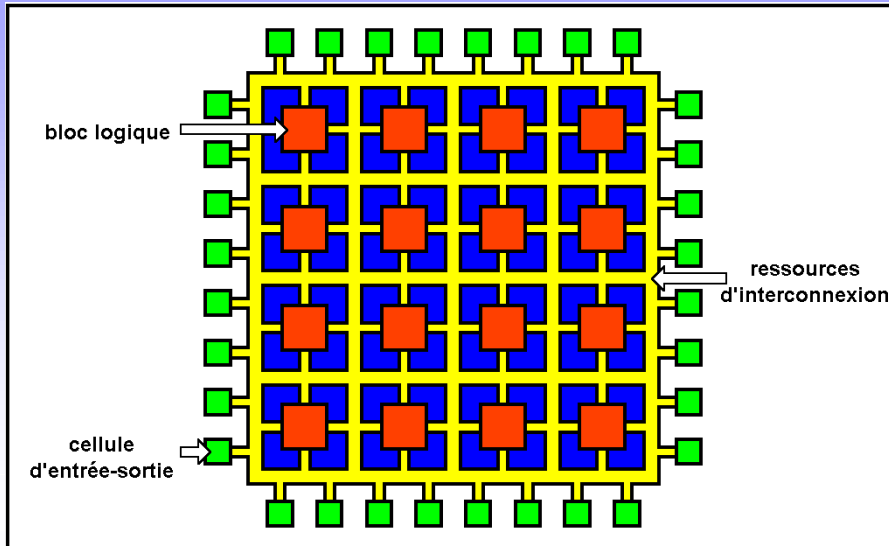
Field Programmable Gate Array (FPGA):

circuit offrant des blocs logiques ainsi que des interconnexions totalement flexibles et qui nécessite un outil de placement-routage

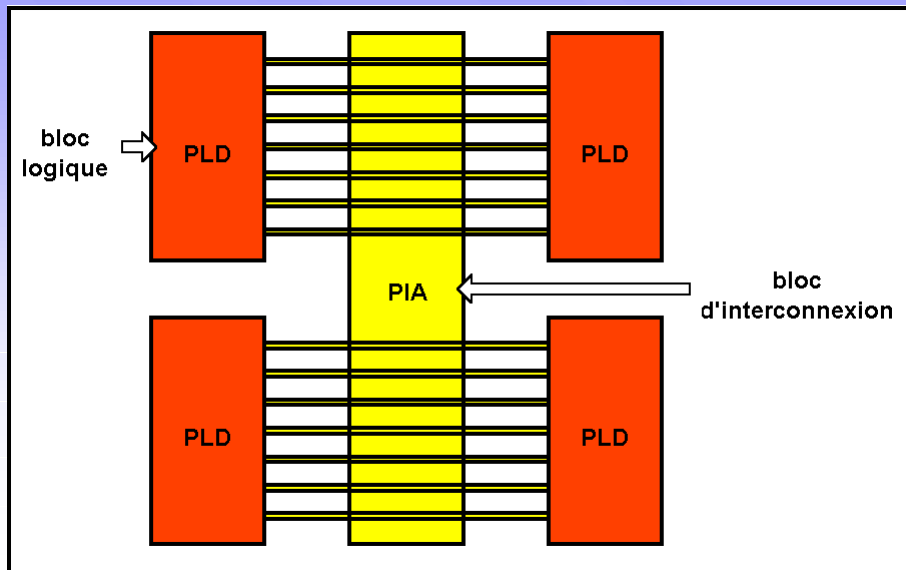
Complex Programmable Logic Device (CPLD):

circuit composé d'un ensemble de blocs logiques tous reliés à un bloc d'interconnexion (Programmable Interconnect Array)

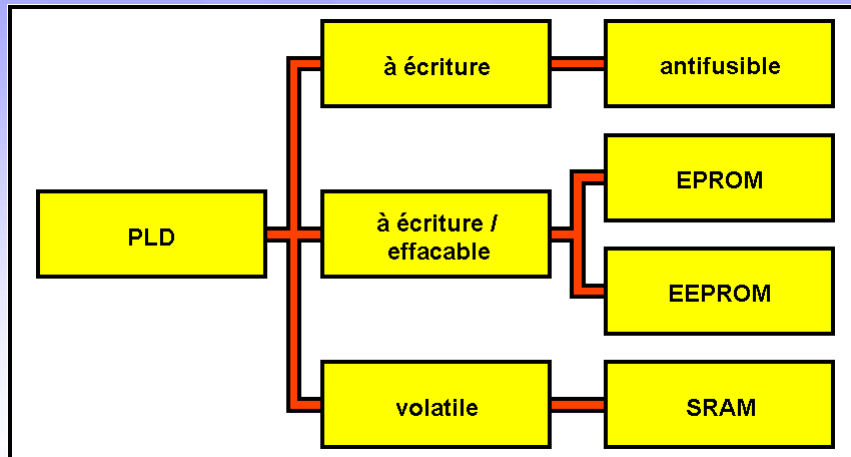
Field Programmable Gate Array



Complex Programmable Logic Device



Technologie de programmation



Semicustom IC

circuit monolithique qui comporte un ou plusieurs masques dédiés (mais pas l'ensemble des masques) et qui est vendu à un seul client

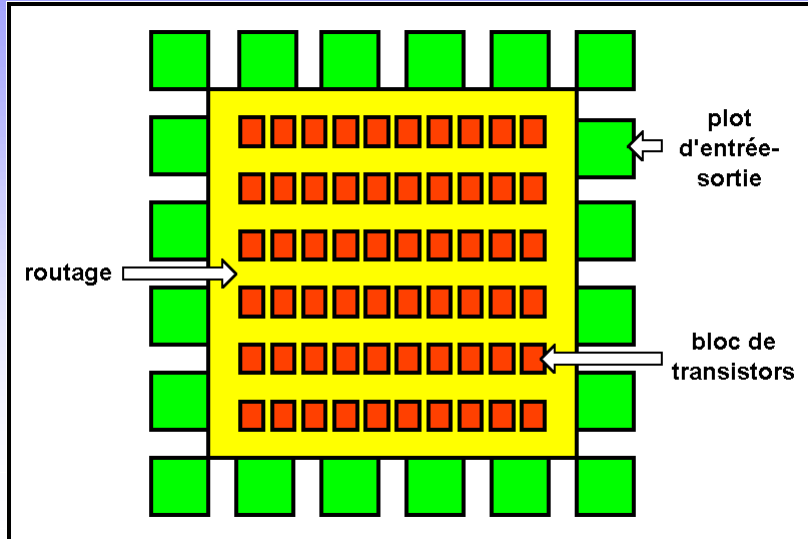
Gate Array:

circuit composé de colonnes et de rangées de transistors (organisés en bloc de portes); un ou plusieurs niveaux d'interconnexion métallique permettent de dédier le circuit au client

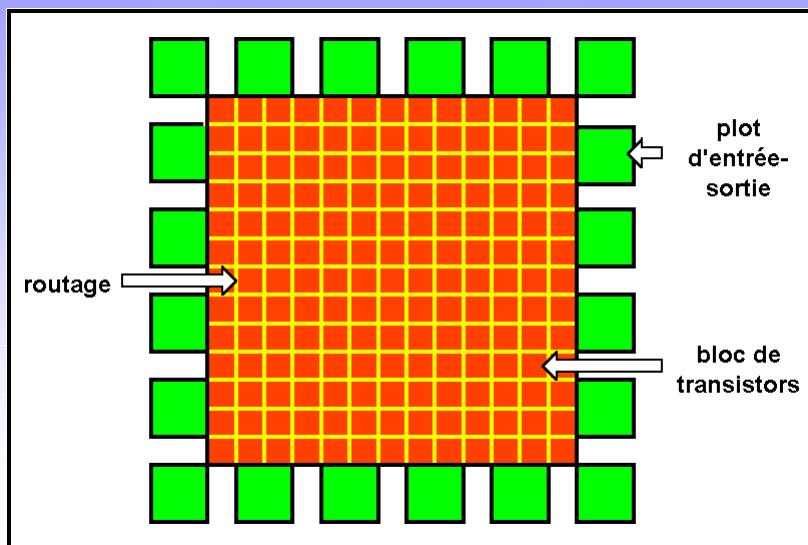
Sea of Gates:

circuit composé de blocs contigus de transistors; les connexions passent entre les blocs ou par-dessus

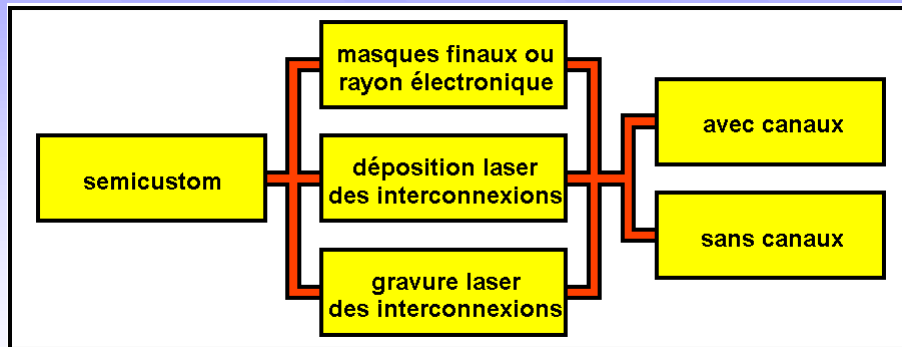
Gate Array



Sea of Gates



Technologie de fabrication



Custom IC

circuit monolithique dont tous les masques sont dédiés et qui est vendu à un seul client

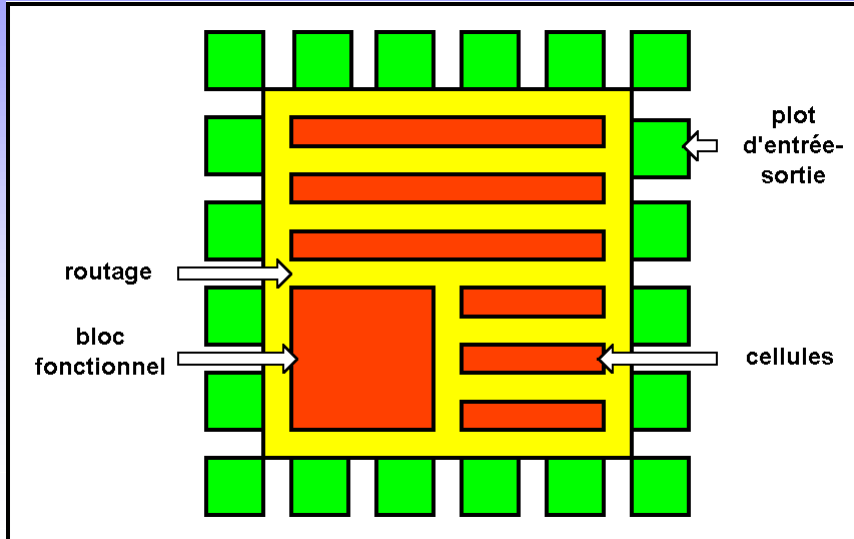
Standard Cell IC:

circuit qui résulte du placement et de l'interconnexion de cellules précaractérisées conservées dans une bibliothèque

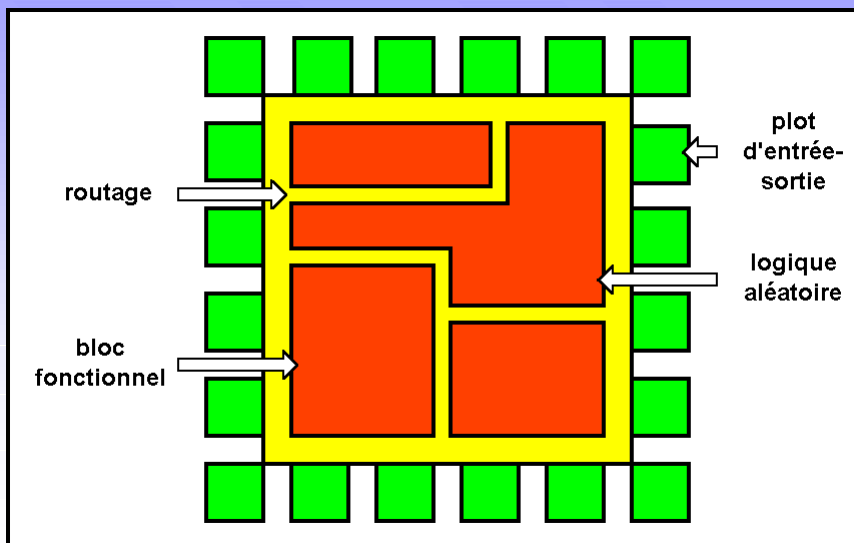
Full Custom IC:

circuit qui est au moins partiellement le résultat d'un travail de dessin au niveau géométrique (sans l'aide d'un compilateur de silicium)

Standard Cell IC



Full Custom IC



Programmable Logic Device

Avantages:

- facilité de programmation
- excellent pour la réalisation de prototypes
- beaucoup de types disponibles
- facile à modifier (fusibles et antifusibles exceptés)
- pas de coûts initiaux et de temps de fabrication

Désavantages:

- taille relativement grande de la puce
- économiquement pas rentable en grande quantité

Gate Array and Standard Cell

Avantages:

- plusieurs vendeurs sur le marché
- possibilité de négocier les prix
- coût intéressant en grande quantité

Désavantages:

- perte de surface sur la puce
- coûts initiaux généralement à la charge du client
- temps de fabrication non négligeable

Full Custom

Avantages:

- meilleure utilisation du silicium
- traduit exactement les désirs du client
- coût intéressant en très grande quantité

Désavantages:

- coûts initiaux très importants
- temps de fabrication beaucoup plus important

Lexique anglais-français

ASIC, application-specific integrated circuit:
Circuit intégré à application spécifique
Circuit intégré personnalisé
Circuit spécifique

PLD, programmable logic device:
Circuit logique programmable

FPGA, field-programmable gate array:
Réseau logique programmable par
l'utilisateur

MPGA, mask-programmed gate array:
Réseau logique programmé par masque

Semi-custom circuit:
Circuit semi-personnalisé

Gate array, channeled gate array:
Circuit prédiffusé
Réseau de portes prédiffusées

Sea of gates, channelless gate array:
Circuit prédiffusé sans canal
d'interconnexion

Standard cell circuit, cell-based circuit:
Circuit à cellules précaractérisées
Circuit précaractérisé

Full-custom circuit, custom circuit:
Circuit à la demande
Circuit client
Circuit sur mesure