

Exercise 1 (7pts: 1,5+2+1+1,5+1)

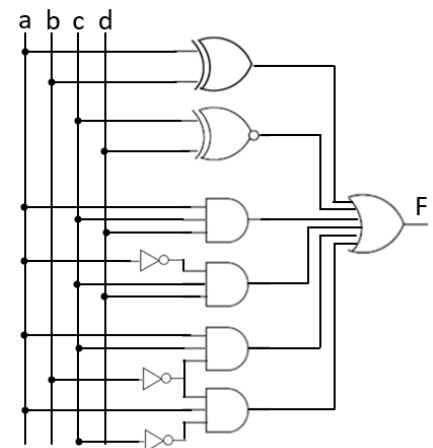
- Given the following numbers: $A=(42)_{10}$, $B=(1101010)_{\text{gray}}$ and $C=(000100000011)_{\text{BCD}}$
 - Convert A, B and C to binary, then to octal.
 - Perform $S_1 = A+C$, $S_2 = -A-B$ in 2's complement on 8 bits, and indicate if there is an overflow.
- The ASCII code for the letter A is $(41)_{16}$. Give the codification of the word **EXAM**.
- Let N_1 and N_2 be two numbers represented in 32-bit floating point according to the IEEE 754 standard:

$N_1=41DC0000$ and $N_2= C1480000$. (Coded in hexadecimal)

 - Give the decimal values of N_1 and N_2 .
 - Calculate $S = N_1 + N_2$ in floating point according to the IEEE 754 standard and give the result in condensed form in hexadecimal.

Exercise 2 : (6pts: 1,25+1,25+0,5+1+1+1)

- Let the function F be given by the following circuit:
 - Give the algebraic expression for F.
 - Simplify F algebraically.
 - Give the circuit of F with a minimum number of logic gates.
- Let the function: $S = (a + b + c)(\bar{a} + b + c) + ab + bc$
 - Create the truth table of S.
 - Simplify the disjunctive form of S using a Karnaugh Map.
 - Find this simplified form using the algebraic method.



Exercise 3 (7pts: 1+1,25+1+0,75+1+1+1)

We want to construct a combinational circuit with four inputs (A,B,C,D) and three outputs (S_2 , S_1 and S_0), counting the number of these inputs equal to 1 (in other words, the number represented in binary by $S_2S_1S_0$ must be equal to the number of inputs equal to 1).

Example: If $ABCD=(0101)_2$ then $(S_2S_1S_0)_2=(010)_2=(2)_{10}$.

- Give the truth table of this circuit.
- Using the Karnaugh tables, give the simplified disjunctive equations of S_2 , S_1 , and S_0 .
- Prove that S_0 can only be expressed with XOR logic gates.
- Draw the circuit of S_1 using only NAND logic gates.
- Realize S_1 using a 3*8 decoder and logic gates.
- Realize S_0 with a 4*1 Mux and logic gates.
- Realize S_0 with an 8*1 Mux and possible inverters (Not gates).

Good Luck!

Examen final
Durée 1H30mn

Exercice 1 (7pts: 1,5+2+1+1,5+1)

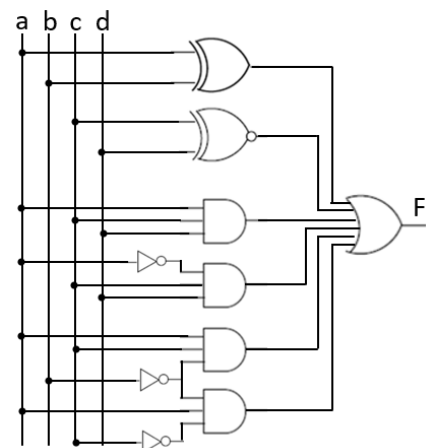
- Soient les nombres suivants : $A=(42)_{10}$, $B=(1101010)_{\text{Gray}}$ et $C=(000100000011)_{\text{BCD}}$
 - Convertir A, B et C en binaire, puis en octal.
 - Effectuer $S_1=A+C$, $S_2=-A-B$ en complément à 2 sur 8 bits et indiquer s'il y a un dépassement de capacité.
- Le code ASCII de la lettre A est $(41)_{16}$. Donner la codification du mot **EXAM**.
- Soient N_1 et N_2 deux nombres représentés en virgule flottante dans la norme IEEE 754 sur 32 bits:

$$N_1=41DC0000 \quad \text{et} \quad N_2=C1480000 \quad (\text{Codés en Hexadécimal})$$

- Donner les valeurs décimales de N_1 et de N_2 .
- Calculer $S=N_1+N_2$ en virgule flottante selon la norme IEEE 754 et donner le résultat sous la forme condensée en Hexadécimal.

Exercice 2 : (6pts: 1,25+1,25+0,5+1+1+1)

- Soit la fonction F donnée par le circuit suivant :
 - Donner l'expression algébrique de F.
 - Simplifier algébriquement F.
 - Donner le circuit de F avec un minimum de portes logiques.
- Soit la fonction : $S=(a+b+c)(\bar{a}+b+c)+ab+bc$
 - Réaliser la table de vérité de S.
 - Simplifier la forme disjonctive de S à l'aide d'un tableau de karnaugh.
- Retrouver cette forme simplifiée avec la méthode algébrique.



Exercice 3 (7pts: 1+1,25+1+0,75+1+1+1)

On veut construire un circuit combinatoire à quatre entrées (A,B,C,D) et trois sorties (S_2 , S_1 et S_0), comptant le nombre de ces entrées égales à 1 (en d'autres termes, le nombre représenté en binaire par $S_2S_1S_0$ doit être égal au nombre d'entrées égales à 1).

Exemple : Si $ABCD=(0101)_2$ alors $(S_2S_1S_0)_2=(010)_2=(2)_{10}$

- Donner la table de vérité de ce circuit.
- En utilisant les tables de Karnaugh, donner les équations simplifiées disjonctives de S_2 , S_1 et S_0 .
- Montrer que S_0 peut s'exprimer uniquement avec des portes logiques XOR.
- Dessiner le circuit de S_1 en utilisant que des portes logiques NAND.
- Réaliser S_1 en utilisant un décodeur $3*8$ et des portes logiques.
- Réaliser S_0 en utilisant un Mux $4*1$ et des portes logiques.
- Réaliser S_0 en utilisant un Mux $8*1$ et d'éventuels inverseurs (portes Not).

Bonne chance !