

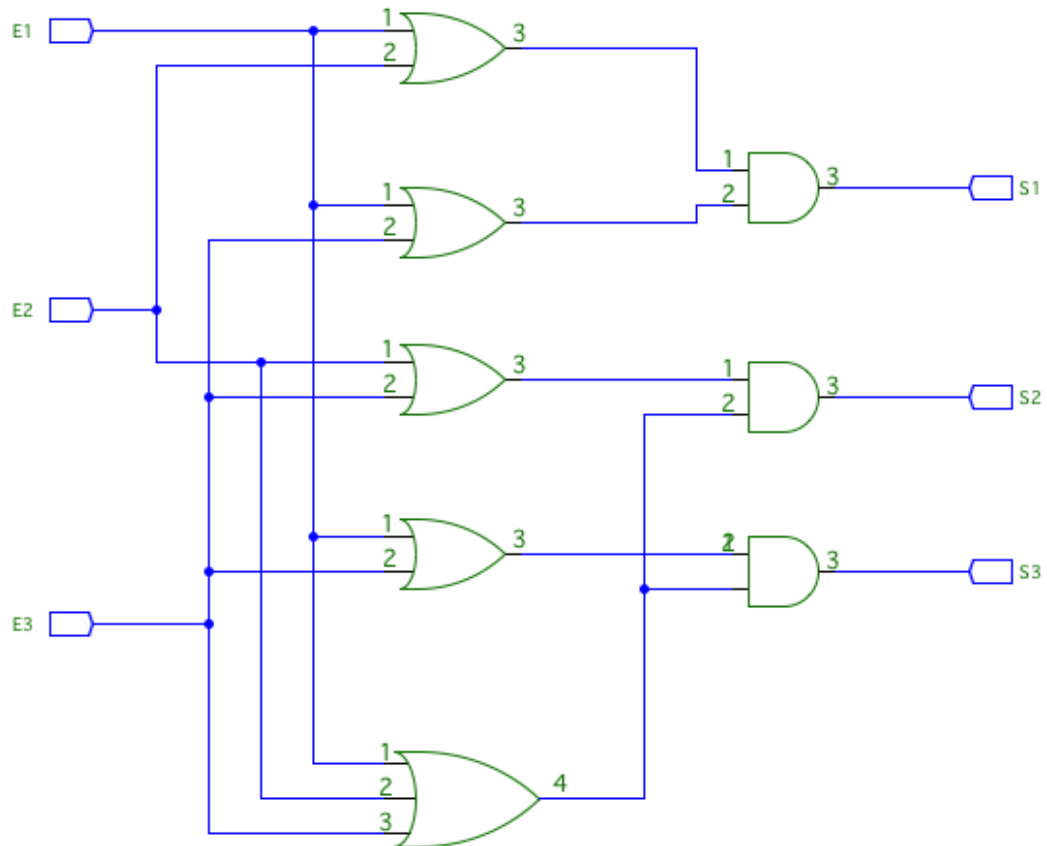
ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2020

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

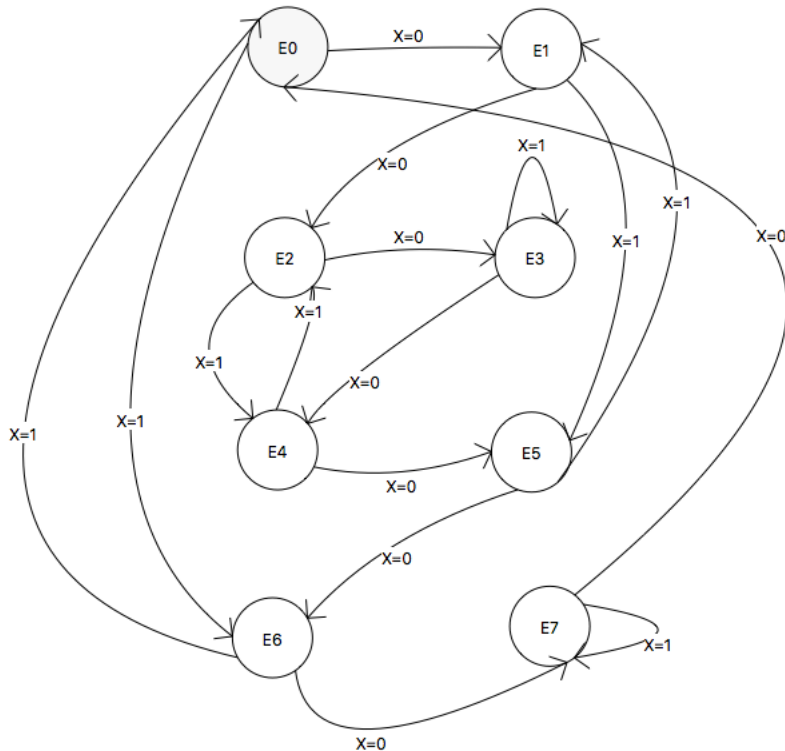
16-EL-A4 Systèmes numériques et ordinateurs

- 1) On considère un circuit combinatoire avec trois entrées E_1 , E_2 et E_3 et trois sorties S_1 , S_2 et S_3 dont voici le schéma :



- Donner la table de vérité de ce circuit **(10 points)**
- Tracer les tables de Karnaugh des sorties **(10 points)**
- Donner les équations des sorties **(5 points)**
- Le circuit proposé est-il optimum? Donner-en une version simplifiée **(5 points)**

2) On considère un circuit synchrone avec le diagramme d'états suivant :



Le circuit possède huit états nommés E0 à E7 et une variable d'entrée X.

- Donner la table de transition du circuit **(10 points)**
 - À partir de la table de transition déduire les opérations effectuées sur la représentation binaire du numéro de l'état en fonction de l'entrée X pendant chacune des transitions **(10 points)**
 - Proposer une mise en œuvre du circuit à partir de composants logiques standard à partir des résultats de la question précédente **(10 points)**
- 3) On considère la représentation en complément à deux de nombres binaires de 16 bits. Indiquer dans un tableau donnant leur correspondance en hexadécimal, les valeurs minimale et maximale qui peuvent être représentées pour des nombres signés et non signés **(10 points)**. Donner un exemple où une addition va donner, pour des mêmes valeurs binaires, un résultat sans débordement pour des nombres non signés et un débordement pour des nombres signés. **(10 points)**
- 4) Expliquer avec de courtes phrases les différences entre les propriétés suivantes du code en assembleur: code à position indépendante et code réentrant. **(10 points)**. Donner les conditions à rencontrer pour le code en assembleur afin de posséder chacune de ces propriétés. **(10 points)**