



## Heidi's caught in cyberspace

Christian Kauth

### Medium Task

"That's one small step for a cow, one giant leap for cowkind" - Heidi made it and is all excited to explore the magnificent cyberspace. If this was a contest task, you'd definitely owe a balloon for your crowning achievement! Light rays of uncountable transmissions speed past her as she follows the fiberglass. Marvelous this network... What Heidi did not realize is that when squeezing her impressive weight - Heidi simply likes the tasty Swiss chocolate too much - through the ethernet cable, she accidentally pulled it out of her PC. Now there is no return path for her anymore! Your task is to create a new exit, placed close to the middle of cyberspace. Imagine cyberspace as discrete locations labeled from 0 to  $N$ , where every location  $i$  is connected to locations  $i - 1$  and  $i + 1$  if applicable. The only constraint on exit locations is that their binary representation must have exactly  $M$  bits set to one! Write a function `int place_exit(int N, int M)` that reads the size of cyberspace  $N$  ( $0 \leq N \leq 2^{10}$ ) and the number of bits  $M$  ( $0 \leq M < 10$ ) to set, and returns an exit location as close as possible to the middle of cyberspace.

### Tâche Moyenne

"Un petit pas pour une vache, mais un grand pas pour la Bovinité" - Heidi l'a fait, elle a réussi et elle est toute excitée d'explorer le cyberspace. Si ceci était le vrai concours, vous auriez gagné un ballon pour votre succès retentissant ! Les rayons de lumières d'innombrables transmissions passent à toute vitesse à coté de Heidi alors qu'elle avance dans la fibre optique. Merveilleux réseau... Ce que Heidi n'a pas réalisé c'est qu'en compressant son poids impressionnant - Heidi aime tout simplement trop le chocolat suisse! - dans le câble Ethernet, elle l'a accidentellement débranché de son ordinateur. Maintenant il n'y a tout simplement plus moyen de revenir en arrière pour Heidi! Votre tâche est de créer une nouvelle sortie, placée proche du centre du cyberspace. Imaginez pour cela le cyberspace comme un suite de lieux discrets numérotés de 0 à  $N$ , où chaque lieu  $i$  est connecté aux lieux  $i - 1$  et  $i + 1$  (s'ils existent). La seule contrainte sur la sortie est que la représentation binaire du lieu doit contenir exactement  $M$  bits de valeur 1. Écrivez une fonction `int place_exit(int N, int M)` qui lit la taille du cyberspace  $N$  ( $0 \leq N \leq 2^{10}$ ) et le nombre de bits  $M$  ( $0 \leq M < 10$ ) activés et qui retourne la position de la sortie la plus proche du milieu du cyberspace.

## Mittlere Aufgabe

”Ein kleiner Schritt für eine Kuh, aber ein großer Sprung für die Kuhheit!” - Heidi hat es geschafft und ist nun gespannt den prächtigen Cyberspace zu erkunden. Wäre dies eine Aufgabe des richtigen Contest schuldeten wir euch nun einen Ballon für die grossartige Leistung. Heidi aber folgt dem Glasfaserkabel und Laserstrahlen unzähliger Datenübertragungen schießen an ihr vorbei. Wunderbar dieses Netzwerk ... Sie bemerkt jedoch nicht, dass ihr stattliches Gewicht - welches sie der schweizer Milkschokolade zu verdanken hat - versehentlich das Ethernetkabel von ihrem PC löst. Nun gibt es kein Zurück mehr für Heidi! Eure Aufgabe ist es einen neuen Ausgang zu kreieren welcher sich möglichst nahe dem Zentrum des Cyberspace befindet. Ihr könnt euch den Cyberspace als eine Menge diskreter Positionen vorstellen, welche von 0 bis  $N$  nummeriert sind. Jede Position  $i$  des Cyberspace ist mit den Positionen  $i - 1$  und  $i + 1$  verbunden (wenn dies möglich ist, z.B. ist  $N$  natürlich nicht mit  $N + 1$  verbunden). Die einzige Vorgabe für einen Ausgang ist, dass die binäre Darstellung der Position des Ausgangs genau  $M$  Bits als 1 haben muss!

Ihr sollt also eine Funktion `int place_exit(int N, int M)` schreiben, welche die Grösse des Cyberspace  $N$  ( $0 \leq N \leq 2^{10}$ ) und die Anzahl Bits  $M$  ( $0 \leq M < 10$ ) nimmt und daraus die Position des Ausgangs berechnet, welcher sich möglichst nahe am Zentrum des Cyberspace befindet.