

Le code

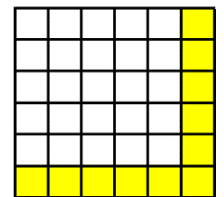
Vous connaissez certainement les codes QR qui sont utilisés dans de nombreuses applications. N'hésitez pas à essayer l'exemple donné.

Vous pouvez facilement accéder au site web correspondant. Mais que se passe-t-il si un champ du code QR est illisible ou incorrect? Dans la plupart des cas, les petites erreurs peuvent être corrigées automatiquement afin qu'il soit toujours possible d'accéder à la bonne page. Mais comment est-ce possible?



Pour ce faire, simplifions le « problème » et examinons-le de plus près.

Supposons que nous ayons à notre disposition une grille de 6 x 6 cases vides comme dans la figure 1.



Tout d'abord, nous laissons la dernière colonne et la dernière ligne vides, marquées en jaune dans la figure 1. On peut remplir les autres cases de la grille 5 x 5 à notre guise, c'est-à-dire que soit on noircit une case, soit elle reste blanche.

Par exemple, une grille remplie pourrait ressembler à la figure 2. Nous n'avons pas rempli complètement les cases, comme ce serait le cas avec un vrai code QR, afin de mieux voir la séparation entre les cases noircies.

Fig. 1: grille de code vide

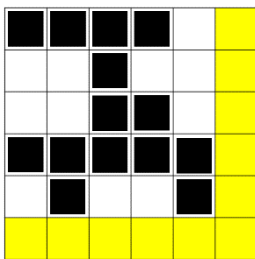


Fig.2: grille 5x5 remplie

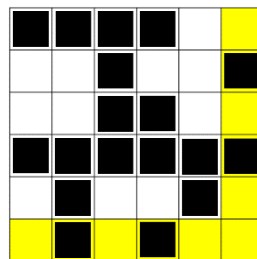


Fig. 3: grille 6x6 remplie

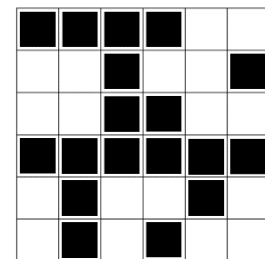


Fig. 4: code QR complet

Une fois la grille 5 x 5 remplie (fig. 2), nous complétons la dernière colonne et la dernière ligne de la manière suivante: tout d'abord, nous complétons les cases jaunes des cinq premières lignes afin que le nombre de cases noires dans chaque ligne soit pair. On complète ensuite les 6 cases jaunes de la dernière ligne, de sorte que le nombre de cases noires dans chaque colonne soit pair. Le résultat est illustré dans la figure 3. Si nous retirons notre marquage auxiliaire en jaune de la dernière colonne et de la dernière ligne, nous obtenons un code QR complet (Fig. 4).

Nous pouvons donc considérer la dernière ligne et la dernière colonne comme un « code de contrôle ».



MATH.en.JEANS 2023

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Questions de recherche:

1. Que peut-on dire à propos des cases blanches (par ligne/colonne)?
2. Que se passe-t-il si une case de la grille 5 x 5 est illisible et que vous n'arrivez pas à déterminer si elle est blanche ou noire? Ou bien si quelqu'un a peint une case en noir ou en blanc dans la grille 5 x 5 sans que vous le sachiez, introduisant ainsi une erreur? Est-il possible de trouver et corriger cette erreur? Faites un essai!
3. Est-il également possible de repérer plusieurs erreurs? Si oui, combien d'erreurs peut-il y avoir au maximum? Pouvez-vous schématiser les erreurs qu'il est possible de corriger?

Autres questions de recherche:

4. Le processus fonctionne-t-il également pour des réseaux plus grands, par exemple pour des grilles 8 x 8?
5. Cela fonctionne-t-il également pour les grilles comportant un nombre impair de lignes et de colonnes, par exemple pour une grille 7 x 7?
6. Que se passerait-il si nous utilisions 3 couleurs? Quelles règles devrions-nous mettre en place pour détecter des erreurs simples?