

# TW 314 (Toegepaste Diskrete Wiskunde)

## Tutoriaal 9: 6 April 2017

---

1. Laat  $C$  die binêre lineêre kode met voortbringermatrix  $G = \begin{bmatrix} 10101 \\ 01110 \end{bmatrix}$  wees.
- Lys die kodewoorde van  $C$ .
  - Bepaal die parameters  $n, k, M$  en  $d$  van  $C$ .
  - Hoeveel foute kan  $C$  korrigeer?
  - Is  $C$  'n perfekte kode?
  - Stel met behulp van neweklasse 'n dekoderingstabel vir  $C$  op; met ander woorde, skryf die standaardskikkings van  $C$  neer.
  - Dekodeer die vektore 01100, 01101, 01110 en 11011.
  - Vind 'n pariteitskontrolematrix vir  $C$  in standaardvorm.
  - Skryf die pariteitskontrolevergelings van  $C$  neer.
  - Bepaal  $GH^T$ .
  - Skryf die sindroom opsoek-tabel neer.
  - Dekodeer die vektor  $\underline{y} = 01101$ .
2. Laat  $C$  die ternêre lineêre kode met voortbringermatrix  $G = \begin{bmatrix} 1011 \\ 0112 \end{bmatrix}$  wees.
- Lys die kodewoorde van  $C$ .
  - Bepaal die parameters  $n, k, M$  en  $d$  van  $C$ .
  - Hoeveel foute kan  $C$  korrigeer?
  - Is  $C$  'n perfekte kode?
  - Stel met behulp van neweklasse 'n dekoderingstabel vir  $C$  op; met ander woorde, skryf die standaardskikkings van  $C$  neer.
  - Dekodeer die vektore 2121, 1201, 2222 en 1110.
  - Vind 'n pariteitskontrolematrix vir  $C$  in standaardvorm.
  - Skryf die pariteitskontrolevergelings van  $C$  neer.
  - Bepaal  $GH^T$ .
  - Skryf die sindroom opsoek-tabel neer.
  - Dekodeer die vektor  $\underline{y} = 0121$ .
3. Laat  $C$  die lineêre  $[10,8]$ -kode oor  $GF(11)$  wees met pariteitskontrole matrix
- $$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}.$$
- Skryf die sindroom  $S(\mathbf{y})$  van die vektor  $\mathbf{y} = y_1y_2 \dots y_{10}$  neer.
  - Neem aan dat 'n enkelfout van grootte  $k$  gemaak was in posisie  $j$  van 'n kodewoord  $\mathbf{x}$ . Vind die sindroom van die resulterende vektor  $\mathbf{y}$ .
  - Gebruik  $C$  om die ontvangde vektore (i) 0617960587 en (ii) 3617960587 te dekodeer.
-

# TW 314 (Applied Discrete Mathematics )

## Tutorial 9: 6 April 2017

---

1. Let  $C$  be the binary linear code with generator matrix  $G = \begin{bmatrix} 10101 \\ 01110 \end{bmatrix}$ .
    - (a) List the codewords of  $C$ .
    - (b) Determine the parameters  $n, k, M$  and  $d$  of  $C$ .
    - (c) How many errors can  $C$  correct?
    - (d) Is  $C$  a perfect code?
    - (e) Use cosets to draw up a decoding table for  $C$ ; that is, write down the standard array for  $C$ .
    - (f) Decode the vectors 01100, 01101, 01110 and 11011.
    - (g) Find a parity-check matrix for  $C$  in standard form.
    - (h) Write down the parity-check equations for  $C$ .
    - (i) Determine  $GH^T$ .
    - (j) Draw up the syndrome look-up table.
    - (k) Decode the vector  $\underline{y} = 01101$ .
  
  2. Let  $C$  be the ternary linear code with generator matrix  $G = \begin{bmatrix} 1011 \\ 0112 \end{bmatrix}$ .
    - (a) List the codewords of  $C$ .
    - (b) Determine the parameters  $n, k, M$  and  $d$  of  $C$ .
    - (c) How many errors can  $C$  correct?
    - (d) Is  $C$  a perfect code?
    - (e) Use cosets to draw up a decoding table for  $C$ ; that is, write down the standard array for  $C$ .
    - (f) Decode the vectors 2121, 1201, 2222 and 1110.
    - (g) Find a parity-check matrix for  $C$  in standard form.
    - (h) Write down the parity-check equations for  $C$ .
    - (i) Determine  $GH^T$ .
    - (j) Draw up the syndrome look-up table.
    - (k) Decode the vector  $\underline{y} = 0121$ .
  
  3. Let  $C$  be the linear  $[10,8]$ -code over  $GF(11)$  with parity-check matrix  $H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}$ .
    - (a) Write down the syndrome  $S(\mathbf{y})$  of the vector  $\mathbf{y} = y_1y_2 \dots y_{10}$ .
    - (b) Assume that a single error of magnitude  $k$  was made in position  $j$  of a codeword  $\mathbf{x}$ . Find the syndrome of the resultant vector  $\mathbf{y}$ .
    - (c) Use  $C$  to decode the received vectors (i) 0617960587 and (ii) 3617960587.
-