

Theoret. Teil:

- 1) Was versteht man unter einer linearen Differentialgleichung n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten? Beschreiben Sie das Lösungsverfahren für die zugehörige homogene Gleichung. Beschreiben Sie die Methode der Variation der Konstanten.
- 2) Was versteht man unter einem zyklischen Linearcodex über $GF(q)$? Wie sieht die Basismatrix eines zyklischen Linearcodes aus? Erklären Sie die Polynomdarstellung eines Linearcodes. Wie erhält man von einem Codewort das zyklisch vertauschte Codewort in Polynomdarstellung?
- 3) Was versteht man unter dem Ideal eines Ringes $\langle R, +, -, \cdot \rangle$? Wie gelangt man vom Ideal eines Ringes zur Kongruenzrelation Θ ? Wie gelangt man von der Kongruenzrelation Θ zu den Idealen eines Ringes? Bestimmen Sie die Ideale des Körpers der reellen Zahlen.
- 4) Bestimmen Sie (bis auf Isomorphie) alle endlichen Körper. Was versteht man unter der Charakteristik eines Körpers? Wie konstruiert man einen endlichen Körper bei vorgegebenem Primkörper? Bestimmen Sie $(a-b)^{27}$ im $GF(81)$. ???
- 5) Wie lautet die Wilson-Gleichung? Wie lautet die Möbiussche μ -Funktion? Wie lautet die Möbiussche Umkehrfunktion?
- 6) Was versteht man unter einem Baum, was unter einem Wald? Wie charakterisiert man einen Baum?

Bitte neue Aufgaben bringen!

ZUNAME:
VORNAME:
KENN.NR.:
MATR.NR.:

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
WS 1987/88 1. Termin

29. 1. '88

1. Was versteht man unter einem (n,k) -Linear-Code C über einem Körper $A = GF(q)$, und wann heißt C zyklisch? Wie errechnet man aus dem in Polynomdarstellung gegebenen Codewort $v(x) \in C$ das durch zyklische Vertauschung entstehende Codewort? Was versteht man unter einem erzeugenden Polynom eines zyklischen Linearcode (Angabe seiner Eigenschaften)? Wie kann man in einem zyklischen Linearcode mit Hilfe des Kontrollpolynoms feststellen, ob eine Codewort vorliegt?
2. Was versteht man unter der Charakteristik eines Körpers? Wie sehen (bis auf Isomorphie) alle Primkörper aus? Bestimmen Sie den Primkörper von \mathbb{C} (Körper der komplexen Zahlen)? Wie erklärt man den Begriff "primitives Element" eines Körpers? Beschreiben Sie die Konstruktion endlicher Körper bei vorgegebenem Primkörper. Sind $a, b \in GF(125)$, so berechne man $(a+b)^{25}$.
3. Was versteht man unter einem Normalteiler einer Gruppe G ? Wie erhält man aus einem vorgegebenen Normalteiler von G die entsprechende Kongruenzrelation θ auf G ? Wie bestimmt man den zu einer vorgegebenen Kongruenzrelation θ auf G gehörenden Normalteiler von G ? Wie sehen alle Normalteiler von $\langle \mathbb{Z}_{19}, + \rangle$ aus (additive Restklassengruppe modulo 19)?
4. Was versteht man unter einer exakten Differentialgleichung? Wie erkennt man, ob eine gegebene Differentialgleichung exakt ist? Beschreiben Sie die Methode des integrierenden Faktors. Was ist eine Eulersche Differentialgleichung und wie löst man sie?
5. Formulieren Sie den Satz von Kirchhoff für gerichtete Graphen. Wann heißt ein gerichteter Graph schwach zusammenhängend, wann stark zusammenhängend?
6. Formulieren Sie den Chinesischen Restsatz. Was ist ein ZPE-Ring?

Ab hier freilassen

29.1.1988

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

ZUNAME:
 VORNAME:
 KENN.NR.:
 MATR.NR.:

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
 WS 1987/88 1. Termin

1. Sei C ein $(8,4)$ -Linearcode über $GF(2)$, dessen Kontrollbits c_5, c_6, c_7, c_8 durch folgende Vorschrift aus den Nachrichtensbits c_1, c_2, c_3, c_4 gebildet werden:

$$c_5 = c_1 + c_2 + c_4$$

$$c_6 = c_1 + c_3 + c_4$$

$$c_7 = c_1 + c_2 + c_3$$

$$c_8 = c_2 + c_3 + c_4$$

Man gebe eine Liste der Nebenklassenanhänger an, bestimme $d_{\min}(C)$ und die Fehlerkorrekturkapazität des Codes.

2. Man bestimme bis auf Isomorphie sämtliche homomorphen Bilder der additiven Restklassengruppe \mathbb{Z}_{12} .
3. a) Man berechne die Laplace-Transformierte von $f(t) = t^3 e^{2t}$
 b) Man löse mit Hilfe der Laplace-Transformation das Anfangswertproblem: $y'' + 2y' + 2y = 0$ mit $y(0) = 1, y'(0) = 0$.
4. Man bestimme die Operationstabellen von $GF(8)$.

Ab hier freilassen

22.1.1988

1.

2.

3.

4.

Bemerkung:

deren erzeugende Funktionen? Welche Anwendungen von erzeugenden Funktionen kennen Sie (Beschreibung)? Wie lautet die Definition der allgemeinen erzeugenden Funktion? Wie erhält man daraus die gewöhnliche erzeugende Funktion, die exponentielle erzeugende Funktion, die trigonometrische Fourierreihe? Beschreiben Sie die Anwendung exponentieller erzeugender Funktionen auf die Anzahlen der Variationen mit Wiederholung.

ZUNAME:
VORNAME:
KENN.NR.:
MATR.NR.:

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
WS 1985/86 12.Termin

1. Erklären Sie die Begriffe ungerichteter Graph, gerichteter Graph, Schatten eines gerichteten Graphen, schlichter Graph. Welche Arten von Teilgraphen kennen Sie? Was ist eine Adjazenzmatrix eines gerichteten Graphen? Welche Eigenschaften hat sie?
2. Was versteht man unter einem (n,k) -Linearcode C über A ? Wie konstruiert man Korrekturschemata für Linearcodes? Wann heißt ein Linearcode zyklisch? Was ist ein erzeugendes Polynom eines zyklischen Linearcodes und wie führt man die Codierung mit dessen Hilfe durch? Erklären Sie den Begriff "Fehlerbündel".
3. Was versteht man unter der Charakteristik eines Körpers? Wie sehen (bis auf Isomorphie) alle Primkörper aus? Bestimmen Sie den Primkörper von \mathbb{C} (Körper der komplexen Zahlen)? Wie erklärt man den Begriff "primitives Element" eines Körpers? Beschreiben Sie die Konstruktion endlicher Körper bei vorgegebenem Primkörper. Sind $a, b \in GF(125)$, so berechne man $(a+b)^{25}$.
4. Formulieren Sie den Chinesischen Restsatz. Was versteht man unter der Eulerschen φ -Funktion? Wie lautet der "kleine" Satz von Fermat? Was versteht man unter der primen Restklassengruppe mod m ?
5. Was versteht man unter einem Ideal eines Ringes? Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen den Idealen eines Ringes und den Kongruenzrelationen dieses Ringes.
6. Was versteht man unter einer Eulerschen Differentialgleichung? Wie löst man sie?

Ab hier freilassen

27.11.1987

- 1) Beschreibung eines (n, k) -Linearcode C über A ?
 Wie konstruiert man ein Korrekturschema für Linearcodes? Wann heißt Linearcode zyklisch?
 Erzeugende Polynome von zykl. LC?
 Wie codiert man mit dessen Hilfe?
 Definition eines "Fehlerbündels"?
- 2) Chinesischer Restsatz? Eulersche φ -Funktion?
 $\varphi(23) = ?$
 Kleiner Satz von Fermat?
 prime Restklasse mod m ?
- 3) Normalteiler einer Gruppe G ?
 Wie sehen alle Normalteiler von (\mathbb{Z}_{17}^+) aus?
 (additive Restklassengruppe mod 17)
- 4) Charakteristik eines Körpers?
 Aussehen aller Primkörper (außer isomorphe)?
 Primkörper von \mathbb{C} bestimmen?
 "primitives Element" eines Körpers? (Def.)
 Konstruktion endl. Körpers bei vorgegebenen Primkörper?
 $a, b \in GF(125)$: Berechne $(a+b)^{25}$
- 5) Def.: Ungerichteter, schlichter gerichteter, azykl. gerichteter, schwach zusammenhängend gerichteter Graph?
- 6) Bernoullische Differentialgleichung
 Wie löst man sie?

Mathematik III für Informatiker (1. Teil)

Kaiser

7. Oktober 1994

1. Man löse folgende Differentialgleichung: $x^2 y^{(2)} + xy^{(1)} - 4y = x + (1/x)$
2. Sei C ein zyklischer Linearcode über Z_2 der Länge $n = 7$ mit dem erzeugenden Polynom $g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$. Man bestimme eine Basismatrix des Codes für systematische Codierung, sowie eine Liste der Nebenklassenanhänger. Welche Fehlerkorrekturkapazität hat C (Begründung!)? Wie groß ist $d_{\min}(C)$?
3. Man zeige, daß die Menge aller Zahlen $a + b\sqrt{2}$ ($a, b \in Z$) einen Integritätsbereich bilden. Bildet die Menge auch einen Körper?
4. Bezeichne M die Menge aller zweistelligen quadratischen Matrizen mit rationalen Zahlen als Elementen, $+$ bezeichne die Addition und $*$ die Multiplikation von Matrizen. Man zeige: $\langle M, +, -, 0, * \rangle$ ist ein einfacher Ring.

- Man bestimme die Elemente von $GF(8)$ und stelle die Operationstabellen auf.

$$GF(8) = GF(2^3) \quad x^7 - 1 = (x + 1)(x^3 + x + 1)(x^3 + x^2 + 1)$$

- Inhomogene Eulersche Differentialgleichung

$$x^2 y^{(2)} - 3xy^{(1)} + 4y = x^2 \ln x$$

- Man zeige für eine gegebene lineare diophantische Gleichung $ax^2 + by^2 = c$, daß sie in den ganzen Zahlen keine Lösung hat.

Hinweis: Eine lineare diophantische Gleichung $ax^2 + by^2 = c$ hat in den ganzen Zahlen genau dann eine Lösung wenn $\text{ggT}(a,b)$ ein Faktor von c ist.

- Gegeben ein (n,k) -Linearcode durch Kontrollmatrix $H=(n-k,n)$. Bestimmen Sie alle Nebenklassenanführer und decodieren Sie ein gegebenes Empfangswort.

THEORETISCHE FRAGEN:

- Algorithmus zum Lösen einer linearen inhomogenen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten.
- Eigenschaften und Algorithmus zur Konstruktion von endlichen Körpern.
- Satz von Kirchhoff für gerichtete Graphen. Definitionen für den schwachen und starken Zusammenhang.
- Erzeugende Funktionen einschließlich Operationen und potentielle Anwendungsmöglichkeiten.
- Definition und Eigenschaften des Laplace Operators.

1) Bestimme sämtl. \mathbb{Z}_8 homomorphen Bilder der
 $\mathbb{Z}_8 \langle +, -, 0 \rangle$ ($+$ ist Add. mod 8)
 Welche davon sind zykl. Gruppen (Begründung)?

2) a) Berechne Einer- und Zehnerstelle von 2^{100}

b) $40x + 72y = 392$

3) DGL: $x^2 y'' - x y' + y = x$

4) Über dem Alphabet $A = \{0, 1\}$ sei die quellen codierte
 Nachrichtenmenge A^3 gegeben.

Man konstruiere daraus einen binären Blockcode C
 durch Anfügen von jeweils 3 Kontrollsymbolen $a_4 a_5 a_6$
 auf das Nachrichtenwort $a_1 a_2 a_3 \in A^3$ nach folgender
 Vorschrift:

$$a_4 = a_2 + a_3 \pmod{2}$$

$$a_5 = a_3 + a_1 \pmod{2}$$

$$a_6 = a_1 + a_2 \pmod{2}$$

Man gebe eine Basismatrix, eine Kontrollmatrix
 und ein Korrekturschema von C an.

Wie groß ist die Korrekturkapazität?

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
SS 1991/92 3.Termin (14.5.1992 und 21.5.1992)

Praktischer Teil:

1. Man bestimme (bis auf Isomorphie) alle homomorphe Bilder der Gruppe $\langle \mathbb{Z}_{12}, + \rangle$ (additive Restklassengruppe modulo 12)

2) Ein Linearcodex über $A = \mathbb{Z}_2$ ist gegeben durch seine Kontrollmatrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Man bestimme eine Basismatrix G dieses Codes so, daß die Codierung $v \rightarrow vG$ ($v \in A^5$) systematisch ist. Man gebe ein Standardkorrekturschema an.

3) a) Man löse folgende Diophantische Gleichung: $23x - 5y = 1$

b) Man löse : $x \equiv 5 \pmod{6}$
 $x \equiv 3 \pmod{7}$
 $x \equiv 12 \pmod{17}$

4) Man löse folgende Differenzengleichung: $2a_n - 3a_{n-1} + 5a_{n-3} = n^3 - n + 1$

Theorie:

1) Was ist ein (n,k) Linearcodex über A ? Wie konstruiert man ein Korrekturschema. Wann ist ein Linearcodex zyklisch? Was ist ein erzeugendes Polynom eines zyklischen Linearcodes? Wie codiert man mit ihm? Erklären Sie den Begriff Fehlerbündel?

2) Geben Sie die elementaren Begriffe der Zahlentheorie an (Teilbarkeit, Einheit, assoziiert, ggT und kgV)? Was ist ein ZPE-Ring? Wie sehen die Einheiten in $\langle \mathbb{Z}, +, \cdot \rangle$ aus, wie in $K[x]$ (K Körper).

3) Was versteht man unter einer gewöhnlichen erzeugenden Funktion der Folge (a_n) ? Welche Auswirkungen haben die Operationen mit Folgen auf deren erzeugende Funktionen? Welche Anwendungen von erzeugenden Funktionen kennen Sie (Beschreibung)? Wie lautet die allgemein erzeugende Funktion? Wie erhält man daraus die gewöhnliche erzeugende Funktion, die trigonometrische Fourierreihe?

4) Was versteht man unter einem Normalteiler einer Gruppe? Wie erhält man aus einem Normalteiler von G die entsprechende Kongruenzrelation θ von G , wie bestimmt man den zu einer vorgegebenen Kongruenzrelation θ von G gehörenden Normalteiler? Geben Sie den Normalteiler von $\langle \mathbb{Z}_{19}, + \rangle$ an?

5) Was ist ein ungerichteter Graph, was ein schlichter gerichteter Graph? Was ist ein azyklischer gerichteter Graph, ein schwach zusammenhängender Graph?

6) Was ist eine Riccatische Differentialgleichung und wie löst man diese?

1) Charakteristik eines Körpers?

4 Punkte

- Aussehen aller Primkörper (eindeutige Isomorphie)?
- Primkörper von \mathbb{C} bestimmen?
- "primäres Element" eines Körpers
- Konstruktion endl. Körper bei vorgegebenem PK?
- $a, b \in GF(125)$: Berechne $(a+b)^{25}$ mit Begründung!

2) (n, k) -lineare Code C über Körper $K = GF(q)$

4 Punkte

- Wann heißt C zyklisch?
- Wie ermittelt man eine Polynomdarstellung $v(x) \in C$ (das durch zykl. Vertauschung entstehende Codewort)?
- Erzeugendes Polynom eines zykl. LC (Eigenschaft)?
- Wie kann man in einem zykl. LC mit Hilfe von Kontrollpolynom feststellen, ob Codewort vorliegt?

3) Teilertheorie in Integritätsbereichen d.h. Erklärung der Begriffe

- Teilertheorie
- Einheits
- assoziiert zu
- LgK
- $f \sim g$
- ZPE-Ring

4 Punkte

- Normierungsvorschrift
- Bestimmung der Normierung von $\langle \mathbb{Z}, +, - \rangle$ und $K \subset \mathbb{R}, K \subset \mathbb{C}$

4) Was ist eine erzeugende Funktion von (a_n) , was eine pseudolokale erzeugende Fkt.

- Vereinfachung d. Ausdrücke
- Beweis von Identitäten
- kombinatorische Abzählprobleme

4 Punkte

- Vervollständigte Funktionen (also für pseudolokal erzeugende Funktionen)
 - exponentielle
 - superexponentielle Fourierreihe

5) Kricakische DGL / wie löst man sie? [2 Punkte]

6) Inzidenzmatrix eines ungerichteten Graphen Adjazenzmatrix [2 Punkte]

1.) $x^2 y'' + xy' - 4y = x + \frac{1}{x}$ (4)

2, a.) $123x + 57y = 531$ (diophant. Gl.) (2)

b.) Man zeige: $\frac{5}{n^2 + 1}$ teilbar durch 641 (2)

3.) Über dem Alphabet $A = \{0, 1\}$ sei die quellen-
 codierte Nachrichtenmenge A^3 gegeben.
 Aufzeigen von 3 Kontrollsymbolen: (4)

$$a_4 = a_2 + a_3 \pmod{2}$$

$$a_5 = a_3 + a_1 \pmod{2}$$

$$a_6 = a_1 + a_2 \pmod{2}$$

Steuermatrix ? Kontrollmatrix ?

Korrekturschema ? Korrekturfähigkeit ?

4.) $a_n + 3a_{n-1} + 4a_{n-2} = n^2 + 2 \quad n > 3$ (4)

Differenzgleichung

Mathematik III - Prüfung
(Praktischer Teil)
(Prof. Kaiser)

24.01.92 1. Termin

- 1) Man löse die Differentialgleichung

$$y''' - 4y'' + 3y' = x^2 \quad (4P)$$

- 2) Man löse die algebraische Kongruenz

$$x^3 + x^2 - 5 \equiv 0 \pmod{343} \quad (4P)$$

- 3) Man bestimme (bis auf Isomorphie) alle homomorphen Bilder der Gruppe $\langle \mathbb{Z}_8, + \rangle$
(additive Restklassengruppe modulo 8) (4P)

- 4) Ein Linearcode über $A = \mathbb{Z}_2$ ist durch die Kontrollmatrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

gegeben. Man bestimme eine Basismatrix G dieses Codes so, daß die Codierung $v \rightarrow vG$ ($v \in A^2$) systematisch ist. Weiters gebe man ein Standardkorrekturschema an. (4P)

2. Teil am 22.11.77

1) Lösen Sie die folgende Differentialgleichung:

$$y'' - 7y' + 6y = \sin(x)$$

2) Lösen Sie die folgende Kongruenz:

$$x^2 + x + 7 \equiv 0 \pmod{343}$$

3) Gegeben sei der $(5,3)$ -Linearcode C über $GF(2)$ durch

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie die Nebenklassenempfehlen. Wie sehen die Codewörter dazu aus. Bestimmen Sie die Minimalabstände und die Kontrollmatrix dieses Codes.

$$A_4 = \left\{ \begin{array}{l} (1234), (1234), (1234), (1234), (1234), (1234) \\ (1234), (2374), (3124), (2431), (3241), (4732), \\ (1234), (1234), (1234), (1234), (1234), (1234) \\ (4273), (7342), (7423), (2743), (3472), (4321) \end{array} \right\}$$

A_4 sei eine alternierende Untergruppe der S_4 .

Zeigen Sie: A_4 ist Normalteiler der S_4 .

Bilden Sie einen Homomorphismus von A_4 nach Z_3 .

2. Teil am 27.11.77

1) Was ist ein (n,k) -Linearcode C über $GF(q)$? Was ist ein zyklischer Linearcode? Was ist ein zweipolares Polynom eines zyklischen Linearcodes? Wie codiert man mit ihm? (4)

2) Was ist eine allgemeine erzeugende Funktion. Wie erhält man daraus die partielle erzeugende Funktion die exponentielle erzeugende Funktion, die trigonometrische Fourierreihe? (2)

3) Was versteht man unter einer Bernoullischen Differentialgleichung? Wie löst man sie? (2)

4) Was versteht man unter dem Ideal eines Ringes? Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Idealen und den Kongruenzrelationen (Kongruenzrelation \Rightarrow Ideal; Ideal \rightarrow Kongruenzrelation) Gehen Sie alle Ideale des Körpers \mathbb{C} oder komplexen Zahlen an. (

5) Was ist die Charakteristik eines Körpers? Was ist ein primitiv Element eines Körpers? Was ist ein Minimalpolynom eines primitiv Elementes? Wie konstruiert man einen endlichen Körper über vorgegebenem Primkörper? Berechnen Sie $ab \in GF(25)$. (6)

6) Formulieren Sie den Chinesischen Restsatz. Was ist eine prime Restklasse mod m ? Wie lautet der kleine Satz von Fermat, wie der Satz von Wilson? Was ist eine Primwurzel mod m ? (6)

~~1000~~ -

1. Teil:

1) $GF(8)$

2) $x^2+x+7=0 \pmod{343}$

3) (01001) $(5,3)$ -LC C ueber $GF(2)$
 $G=(00101)$
 (10011)

man berechne alle Codewoerter, Minimaldistanz von C, Kontrollmatrix und Liste der Nebenklassenanfuerer im Standardkorrekturschema.

4) inhomogene Eulersche Differentialgleichung
 $x^2y''-3xy'+4y= x^2 \ln x$

Arbeitszeit: 60 Minuten

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
 WS 1989/90 2. Termin

1. Was versteht man unter einem Normalteiler einer Gruppe G ? Wie erhält man aus einem vorgegebenen Normalteiler von G die entsprechende Kongruenzrelation θ auf G ? Wie bestimmt man den zu einer vorgegebenen Kongruenzrelation θ auf G gehörenden Normalteiler von G ? (Wie sehen alle Normalteiler von $\langle \mathbb{Z}_{19}, + \rangle$ aus (additive Restklassengruppe modulo 19)?) (4 Punkte)
2. Formulieren Sie den Chinesischen Restsatz. Was versteht man unter der Eulerschen φ -Funktion? Wie lautet der "kleine" Satz von Fermat? Was versteht man unter der primen Restklassengruppe mod m ? (4 Punkte)
3. Was versteht man unter einem (n, k) -Linearcode C über A ? Wie konstruiert man Korrekturschemata für Linearcodes? Wann heißt ein Linearcode zyklisch? Was ist ein erzeugendes Polynom eines zyklischen Linearcodes und wie führt man die Codierung mit dessen Hilfe durch? Erklären Sie den Begriff "Fehlerbündel". (4 Punkte)
4. Was versteht man unter einer gewöhnlichen erzeugenden Funktion der Folge (a_n) ? Welche Auswirkung haben die Operationen mit Folgen auf deren erzeugende Funktionen? [Welche Anwendungen von erzeugenden Funktionen kennen Sie (Beschreibung)?] Wie lautet die Definition der allgemeinen erzeugenden Funktion? [Wie erhält man daraus die gewöhnliche erzeugende Funktion, die exponentielle erzeugende Funktion, die trigonometrische Fourierreihe?] (4 Punkte)
5. Formulieren Sie den Satz von Kirchhoff für gerichtete Graphen. Wann heißt ein gerichteter Graph schwach zusammenhängend, wann stark zusammenhängend? (2 Punkte)
6. Was versteht man unter einer Bernoullischen Differentialgleichung? Wie löst man sie? (2 Punkte)

16.3.1990

Ab hier freilassen

1.
2.
3.4.
5.
6.

Bemerkung:

ZUNAME:
VORNAME:
KENN.NR:
MATR.NR:

Arbeitszeit: 90 Minuten

MATHEMATIK III FÜR INFORMATIKER
WS 1989/90 2.Termin

1. Man bestimme (bis auf Isomorphie) sämtliche homomorphen Bilder der alternierenden Gruppe A_4 . Welche davon sind zyklische Gruppen? (4 Punkte)
2. Man löse die Differenzengleichung
$$a_n + 3a_{n-1} + 4a_{n-2} = n^2 + 2, n \geq 3$$
 (4 Punkte)
3. Der (n,k) -Lineacode C sei der von den Vektoren 110011, 101010, 100100 und 111101 erzeugte Unterraum des Vektorraumes \mathbb{Z}_2^6 über \mathbb{Z}_2 . Man bestimme n und k , und eine Kontrollmatrix H von C so, daß in H möglichst viele Elemente gleich 0 sind. Weiters konstruiere man mittels der Syndrome $S_H(v)$ eine Korrekturschema für C . (4 Punkte)
4. Man löse die Differentialgleichung
$$y'''' - 5y''' + 8y'' - 4y = e^{2x}$$
 (4 Punkte)

9.3.1990

Ab hier freilassen

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Bemerkung

~~Mathe~~

MATHE 3 - KAISER (prakt.)

26.01.90

1.) $x^2 y'' - 3xy' + 4y = x^2 \ln x$

2.) Geg.: linearcode über \mathbb{F}_3 , Kontrollmatrix

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

welche Gestalt haben die Codewörter? An wievielen Stellen kann man Fehler erkennen bzw korrigieren
Man decodiere 1201!

3.) Kongruenz:

$$x^2 + x + 7 \equiv 0 \pmod{343}$$

4.) Man bestimme die Operationstafeln von $GF(8)$!

(Anleitung: $x^7 - 1 = (x+1)(x^3+x+1)(x^3+x^2+1)$)

Bitte neue Aufgaben bringen!

Differentialgleichung:



① $a_n + 3a_{n-1} + 4a_{n-2} = n^2 + 2 \quad n \geq 3$

② $x^3 y''' - x^2 y'' + 2xy' - 2y = x^3 + 3x$

③ Sei C ein $(8,4)$ -Code, dessen Kontrollbits C_5, C_6, C_7, C_8 bestimmt werden durch $(A = \{0, 1\})$:

$C_5 = C_1 + C_2 + C_4$

$C_6 = C_1 + C_3 + C_4$

$C_7 = C_1 + C_2 + C_3$

$C_8 = C_2 + C_3 + C_4$

(C_1, C_2, C_3, C_4) sind die Nachrichtenbits

~~Man zeige $\dim(C) = 4$~~

bestimmen Sie die Nullklasse, anführen

$\dim(C) = ?$

Korrekturkapazität von C ?

④

Man zeige: $\langle M, +, -, 0, \cdot \rangle$

ist einfach (d.h. besitzt nur

die trivialen Kongruenzrelationen)

Bitte neue Aufgaben bringen!

Prüfung Mathematik III für Informatiker (Kaiser) 1. Teil am 6.10.1989

- 1.) Berechnen Sie sämtliche Lösungen der Differentialgleichung $y''' - 4y'' - 3y' = x^2$ (4P)
- 2a.) Man löse $1215x \equiv 560 \pmod{2755}$
- 2b.) $x \equiv 1 \pmod{3}$
 $x \equiv 4 \pmod{5}$
 $x \equiv 2 \pmod{7}$
 $x \equiv 9 \pmod{11}$
 $x \equiv 3 \pmod{13}$ (2P)
- 3.) Bestimmen Sie die Operationstafeln von $GF(8)$.
Anleitung: $x^7 - 1 = (x + 1)(x^3 + x + 1)(x^3 + x^2 + 1)$
(\wedge = hoch) (4P)
- 4.) Es ist ein Linearcode über $A = \mathbb{Z}_2$ durch die Kontrollmatrix
 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ gegeben. Man bestimme eine Basismatrix G dieses Codes so, daß die Codierung $v \rightarrow v \cdot G$ ($v \in A^5$) systematisch ist. Geben Sie ein Standardkorrekturschema an. (4P)

Prüfung Mathematik III für Informatiker (Kaiser) 2. Teil am 13.10.1989

- 1.) Was versteht man unter einem (n,k) -Linear-Code C über einem Körper $A = GF(q)$, und wann heißt C zyklisch? Wie errechnet man aus dem in Polynomdarstellung gegebenen Codewort $v(x) \in C$ das durch zyklische Vertauschung entstehende Codewort? Was versteht man unter einem erzeugenden Polynom eines zyklischen Linearcodes (Angabe seiner Eigenschaften)? Wie kann man in einem zyklischen Linearcode mit Hilfe des Kontrollpolynoms feststellen, ob ein Codewort vorliegt?
- 2.) Was ist eine lineare Differenzengleichung mit konstanten Koeffizienten der Ordnung r ? Wie löst man sie (allgemeine Lösung)? Wie bestimmt man f index p bei polynomialer Störfunktion oder bei exponentieller Störfunktion?
- 3.) Erklären Sie die Begriffe ungerichteter Graph, gerichteter Graph, Schatten eines gerichteten Graphen, schlichter Graph. Welche Arten von Teilgraphen kennen Sie? Was ist eine Adjazenzmatrix eines gerichteten Graphen? Welche Eigenschaften hat sie?
- 4.) Was versteht man unter einem Normalteiler einer Gruppe G ? Wie erhält man aus einem vorgegebenen Normalteiler von G die entsprechende Kongruenzrelation θ von G ? Wie bestimmt man den zu einer vorgegebenen Kongruenzrelation θ auf G gehörenden Normalteiler von G ? Wie sehen alle Normalteiler von $\langle \mathbb{Z} \text{ index } 19, + \rangle$ aus (additive Restklassengruppe modulo 19)?
- 5.) Was ist eine Riccatische Differentialgleichung? Beschreiben Sie deren Lösungsverfahren.
- 6.) Wie lautet der Satz von Wilson? Wie ist die Möbiussche μ -Funktion definiert?