

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1. Einleitung | 1 |
| 1.1 Technische Entwicklung..... | 1 |
| 1.2 Entwurstile | 2 |
| 1.3 Zellgenerierung..... | 4 |
| 1.4 Zielsetzung und Gliederung der Arbeit..... | 6 |
| 2. Grundlagen transparenter CMOS-Standardzellen | 8 |
| 2.1 Integrierte MOS-Schaltungen..... | 8 |
| 2.2 Transparente CMOS-Standardzellen..... | 12 |
| 2.2.1 Grundkonzept | 12 |
| 2.2.2 Topologie transparenter Standardzellen..... | 13 |
| 2.2.3 Die Verdrahtungsbedingungen | 15 |
| 3. Automatische Generierung transparenter Standardzellen | 18 |
| 3.1 Aufgabenstellung..... | 18 |
| 3.2 Randbedingungen | 19 |
| 3.3 Optimierungsziele..... | 23 |
| 3.4 Konzeption des Zellgenerators | 26 |
| 4. Transistorverkettung | 28 |
| 4.1 Grundlagen des Verkettungsproblems..... | 28 |
| 4.1.1 Begriffsdefinitionen | 28 |
| 4.1.1.1 Verkettung von Transistorpaaren | 28 |
| 4.1.1.2 Minimale Überdeckungen einer statischen CMOS-Schaltung ... | 34 |
| 4.1.2 Aufgabenstellung..... | 38 |
| 4.1.3 Bekannte Verkettungsverfahren | 39 |
| 4.1.3.1 Bewertungskriterien..... | 39 |
| 4.1.3.2 Klassifizierung bekannter Verkettungsverfahren..... | 42 |
| 4.2 Ein neues Verkettungsverfahren | 47 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.1 | Konzeption des Verkettungsverfahrens..... | 47 |
| 4.2.2 | Bilden der Transistorpaare..... | 48 |
| 4.2.3 | Konstruktion des bipartiten Graphen..... | 49 |
| 4.2.4 | Abschätzung der minimalen Kettenzahl..... | 52 |
| 4.2.5 | Konstruktion des Sequenzgraphen..... | 54 |
| 4.2.6 | Bilden der Menge aller maximalen Ketten..... | 57 |
| 4.2.7 | Bilden der Menge aller möglichen Ketten..... | 64 |
| 4.2.8 | Bilden aller minimalen Überdeckungen..... | 67 |
| 4.3 | Implementierung und Ergebnisse..... | 70 |
| 5. | Blockplatzierung | 72 |
| 5.1 | Grundlagen der Blockplatzierung..... | 72 |
| 5.1.1 | Aufgabenstellung..... | 72 |
| 5.1.2 | Darstellung der Platzierungsdaten..... | 74 |
| 5.1.2.1 | Platzierungsfläche..... | 74 |
| 5.1.2.2 | Komponenten..... | 74 |
| 5.1.2.3 | Netze..... | 77 |
| 5.1.3 | Randbedingungen..... | 78 |
| 5.1.4 | Optimierungsziele..... | 78 |
| 5.1.5 | Grundlegende Platzierungsverfahren..... | 79 |
| 5.1.5.1 | Kräfteverfahren..... | 80 |
| 5.1.5.2 | Partitionierungsverfahren..... | 81 |
| 5.1.5.3 | Clustering-Verfahren..... | 82 |
| 5.1.5.4 | Simulated Annealing..... | 84 |
| 5.1.5.5 | Neuronale Netzmodelle..... | 85 |
| 5.1.5.6 | Blockplatzierungsverfahren im Zellentwurf..... | 85 |
| 5.2 | Ein neues hierarchisches Clustering-Verfahren..... | 86 |
| 5.2.1 | Konzeption des Verfahrens..... | 86 |
| 5.2.2 | Datenvorbereitung..... | 88 |
| 5.2.3 | Clusterbildung..... | 90 |
| 5.2.4 | Blockpositionierung..... | 92 |
| 5.2.5 | Rechenkomplexität..... | 96 |
| 5.3 | Implementierung und Ergebnisse..... | 98 |
| 5.4 | Anwendung des Verfahrens in der reiheninternen Platzierung..... | 99 |

| | |
|--|------------|
| 6. Zellinterne Verdrahtung | 103 |
| 6.1 Grundlagen der zellinternen Verdrahtung | 103 |
| 6.1.1 Aufgabenstellung | 103 |
| 6.1.2 Randbedingungen | 104 |
| 6.1.3 Optimierungsziele | 105 |
| 6.1.4 Grundlegende Verfahren zur Kanalverdrahtung | 106 |
| 6.1.5 Bekannte Verfahren zur zellinternen Verdrahtung | 107 |
| 6.1.6 Zellinterne Verdrahtung transparenter Standardzellen | 108 |
| 6.1.6.1 Das Verdrahtungsflächenmodell | 110 |
| 6.1.6.2 Der modifizierte Left-Edge-Algorithmus | 112 |
| 6.2 Ein neues Verfahren zur zellinternen Verdrahtung | 115 |
| 6.2.1 Konzeption des Verfahrens | 115 |
| 6.2.2 Datenvorbereitung | 116 |
| 6.2.3 Kanaluweisung | 118 |
| 6.2.4 Spurzuweisung | 119 |
| 6.2.5 Layoutgenerierung | 123 |
| 6.3 Implementierung und Ergebnisse | 124 |
| | |
| 7. Zusammenfassung und Ausblick | 126 |
| | |
| Anhang | 129 |
| | |
| Literaturverzeichnis | 130 |