

Themenvorschlag Electronics & Drives Abschlussarbeit

Entwurf von Algorithmen für die automatisierte Platzierung von Komponenten auf Leiterplatten

Stand: Dezember 2023

Schlagwörter: Entwurfsautomatisierung, Algorithmen, Leiterplattenentwurf, Platzierung, Python

Zielgruppe: **Masterstudierende** des Studiengangs **Leistungs- und Mikroelektronik** oder verwandter Studiengänge

1 Problemstellung

Diese Arbeit ist im Themengebiet Entwurfsautomatisierung angesiedelt und beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Evaluierung von Darstellungsarten und Algorithmen zur automatischen Platzierung von Komponenten auf Leiterplatten. Der Layoutentwurf von Leiterplatten ist bis heute ein vorwiegend händischer Prozess mit geringem Automatisierungsgrad. Insbesondere der Schritt der initialen Platzierung der Komponenten auf der Leiterplatte ist zeitintensiv und entscheidend für die spätere Qualität des Layouts. Diese Arbeit zielt darauf ab, diesen Prozess mithilfe von Algorithmen zu beschleunigen und somit die Designer zu entlasten.

Im Gegensatz zur integrierten Schaltungstechnik zeichnet sich der Leiterplattenentwurf durch eine starke Heterogenität der Komponenten aus. Um diese Komponenten sinnvoll zu platzieren, ist ein oft implizites Expertenwissen notwendig, welches für eine algorithmische Lösung explizit formalisiert werden muss. Nur dann können technische und funktionale Randbedingungen eingehalten werden. Diese Umstände, sowie die fehlenden Schnittstellen zu den Entwurfsumgebungen für eigens entwickelte Algorithmen beschränken zurzeit die Automatisierung in diesem Gebiet. Im Rahmen der Arbeit sollen die erlernten Kenntnisse aus den Vorlesungen zu Entwurfsautomatisierung und Leiterplattenentwurf kombiniert, angewendet und dadurch vertieft werden.

Zusammenfassend soll in der Master-Thesis das Platzierungsproblem für den Leiterplattenentwurf durch entsprechende Algorithmen bearbeitet werden. Entscheidend für die Arbeit ist die zunächst zu entwickelnde Schnittstelle (bevorzugt in Python) zu einer gewählten Entwurfsumgebung. Darauf aufbauend sollen die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche bezüglich Darstellungsarten und Algorithmen auf definierte Schaltungsbeispiele angewendet werden. Diese Arbeit bietet somit die Chance, in einem neuen Forschungsgebiet Erkenntnisse zu gewinnen, gelerntes Wissen aus den Vorlesungen anzuwenden, sowie tiefer in das Thema Programmierung einzusteigen. Durchgeführt wird die Arbeit am Lehr- und Forschungszentrum Electronics & Drives in Rommelsbach. Die Bearbeitungszeit beträgt 6 Monate.

Geplanter Betreuer und Ansprechpartner bei Interesse oder Fragen:

Till Moldenhauer, till.moldenhauer@reutlingen-university.de, R1-003

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Scheible, jürgen.scheible@reutlingen-university.de, R1-102

2 Mögliche Aufgaben

- Literaturrecherche zur Darstellungsart des Platzierungsproblems (z.B. Sequence Pair, Graphen, Absolut, ...) und Algorithmen zur Lösung (z.B. konstruktiv, iterativ, ...)
- Definition von Metriken zur Bewertung der Qualität einer Platzierung (Verdrahtungslänge, Fläche, Thermik, EMV, ...)
- Auswahl von Schaltungsbeispielen
- Auswahl einer passenden Entwurfsumgebung (Altium, KiCAD, OrCAD, ...) für die Integration eines Platzierungsautomatismus
- Planung und Implementierung einer Datenschnittstelle zur Entwurfsumgebung
- Anwendung/Implementierung verschiedener Algorithmen zur automatischen Platzierung von Komponenten
- Bewertung und Analyse der Ergebnisse hinsichtlich der Eignung der Darstellungsart und des verwendeten Algorithmus
- Dokumentation der Literaturrecherche, theoretischer und praktischer Analysen in Form einer Master-Thesis