Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 76 (1985)

Heft: 15

Artikel: Entwicklung von Semicustom-Schaltungen (CAD) : Bericht über die ITG-Diskussionstagung vom 21./22. März 1985 in Brunnen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904656

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Entwicklung von Semicustom-Schaltungen (CAD)

Bericht über die ITG-Diskussionstagung vom 21./22. März 1985 in Brunnen

Das Ziel dieser Tagung war, Fachleute auf dem Gebiet der Halb-Kundenschaltungen (Anwender und Hersteller) zusammenzubringen und die wichtigsten Problemkreise zu diskutieren. Es wurde allgemein anerkannt, dass die Kommunikation sehr wichtig sei, insbesondere in Anbetracht der grossen Dynamik, die auf diesem Gebiet zu verzeichnen ist. Die Hauptproblemkreise, die an der Tagung behandelt wurden, sind im folgenden dargestellt, wobei das Gewicht weniger auf die einzelnen Referate, als vielmehr auf die durch sie angeregte Diskussion gelegt wird.

Adresse der Autoren
M. Fröhlich, H. Ruckstuhl, M. Morf, Institut für Informatik, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

Verhältnis zwischen Kunden und Hersteller: Eine überwältigende Mehrheit der Teilnehmer stimmte überein, dass Kunden und Hersteller versuchen sollten, die Kommunikation zu verbessern. Von einigen Herstellern war zu hören, dass unerfahrene Halb-Kundenschaltungs-Entwickler die angebotene Erfahrung der Hersteller besser nützen sollten. Sehr schnell ändernde Fabrikationsprozessparameter, oder sogar nichtkompatible Prozesse, war eines der Hauptprobleme derjenigen, die zwar Schaltungen entwerfen, aber nicht selbst fertigen. Trotz dem Wunsch nach grösserer Standardisierung wurde betont, dass eine Schaltung nicht unabhängig vom gewählten Fabrikationsprozess entworfen werden kann. Die meisten Firmen haben z.B. verschiedene Versionen des Simulationsprogrammes SPICE und tragen damit den verschiedenen Fabrikationsprozessen Rechnung. Mehrere Kunden sprachen vom Bedürfnis, mit den Herstellern enger zusammenzuarbeiten. So sollten zum Beispiel frühzeitig Änderungen in Prozessparametern angekündigt werden. *E. Uhlmann* erinnerte an die frühen Tage des Automobils, als Leute spekulierten, dass das Auto kein Erfolg haben werde, da nicht genügend Chauffeure vorhanden seien. In gleicher Weise lässt sich heute darüber spekulieren, ob der Erfolg von (Halb-)Kundenschaltungen von der Existenz von genügend Schaltungsentwicklern abhängig sei. In der Tat, die Antwort auf diesen Mangel an erfahrenen IC-Spezialisten liegt bei den Systementwicklern, die eine grössere Rolle im Entwurf von integrierten Schaltungen spielen sollten. Der allgemeine Konsens war, dass die Hersteller zwar willig sind, die volle Verantwortung für einen Entwurf zu übernehmen, wenn die benötigten Stückzahlen der Schaltungen gross genug sind, für kleinere Stückzahlen aber der Kunde seine Schaltungen selber entwerfen muss, sei es mit Hilfe eines «Design Centers» des Herstellers oder mit Hilfe einer unabhängigen Firma, die vielleicht nur Fabrikations-Vermittlungsdienste als Silicon Broker anbietet. Im letzteren Falle wird normalerweise nur die Garantie einer korrekt laufenden gemeinsam vereinbarten Testschaltung auf der entwickelten Siliziumscheibe gegeben.

Wahl der Werkzeuge für die Entwicklung durch den Kunden: Eine der Fragen, die gestellt wurden, war, welche Entwicklungswerkzeuge der Kunde selbst benötige und ob er die grossen Kapitalinvestitionen für die notwendigen Programme zur Unterstützung des Schaltungsentwurfes bis zur Netzwerk- oder Maskenbeschreibung überhaupt vornehmen soll. Soll er sich auf die Logiksimulation beschränken und sich an Firmen wenden, die Spezialisten und gut unterhaltene Werkzeuge und Bibliothekszellen haben? Die Antwort auf diese Fragen hängt sehr von den vorhandenen Kenntnissen und dem erwarteten Schaltungsvolumen des Kunden ab. Die Tagungsteilnehmer betonten, dass in den meisten Fällen nicht ein einziges Entwurfssystem alle Kundenbedürfnisse abdecken könne. Werkzeuge von mehreren Firmen müssen zusammen integriert werden – keine kleine Arbeit! (Siehe Arbeitsplatzrechner weiter unten.)

Laser-Technologie für kleine Stückzahlen: Vorgestellt wurde ein Verfahren, bei dem vorfabrizierte Wafers durch Bearbeitung mit einem Laserstrahl zum endgültigen Schaltkreis verarbeitet werden können. Einige Teilnehmer stellten die Frage, ob solche Verfahren auf dem Markt Fuss fassen werden, da für kleine Stückzahlen Schaltungen wie PAL (Programmed Array Logic) und andere programmierbare Strukturen eingesetzt werden könnten. Der Entwickler des Lasarray-Verfahrens sieht gegenwärtig eine grosse Nachfrage. Die Schaltungseffizienz und die relativ kleinen Lieferfristen sind die Hauptmotivation für diese Marktnische.

Debatte über Gate-Array und Standard-Zellen: Die ersteren haben zur Zeit eher besser entwickelte Werkzeuge zur Verfügung und zeigen bei den ersten Schaltungen eine höhere Erfolgsquote. Einige Hersteller glauben, dass diese Tatsachen darauf hindeuten, dass Gate-Array-Schaltungen während den nächsten zehn Jahren den Standard-Zellen vorgezogen werden. Andere erwarten das Gegenteil und deuten darauf hin, dass die grössere Flexibilität und Effizienz beim Entwurf mit Standard-Zellen die derzeitigen grossen Anstrengungen bei

den Entwicklungssystemen und in der Fabrikation rechtfertigt; die Voll-Kundenschaltungen werden diese Debatte in der Zukunft noch verstärken (Grossrechnerfirmen sehen auf Voll-Kundenschaltungen basierte Systeme im Jahre 2000).

Analog versus Digital: Einige Hersteller legen das Hauptgewicht auf digitale Technologien, weil digitale Schaltungen den Halb-Kundenschaltungsmarkt dominieren. Viele Teilnehmer opponierten gegen diese Gewichtung, insbesondere Repräsentanten von Firmen, die auf dem Kommunikationssektor tätig sind. Sie äusserten vehement den Wunsch, analoge und digitale Schaltungen zusammen zu integrieren und auch analoge Zellen zu standardisieren.

Komplexität der Verbindungen: Mehrere Anwesende bemerkten, dass das Problem bei sehr grossen integrierten Schaltungen (VLSI) nicht die Dichte der Zellen sei, sondern die grosse Komplexität der Verbindungen dieser Zellen. Strukturiertes Auslegen und gute Planung der Grösse der Zellen wurden als Methoden angegeben, solche Probleme zu vermindern. Die Analogie zum strukturierten Programmieren (z.B. Pascal) wurde als potentielle Quelle von Entwurfsmethoden angeführt. Die humoristische Geschichte des «real programmers» und seines Analogons, des «real designers», sollte aber zur Warnung dienen (Hottinger).

Entwurf für Testbarkeit: Das Bedürfnis für bessere Testmethoden wurde sehr betont. IBM präsentierte seine LSSD-Methoden (Built-in-Test und Level Sensitive Scan Design methodologies). IBM verwendet LSSD hauptsächlich für die bipolare Technologie. Der bis zu 20% grössere Flächenaufwand für das eingebaute Testen werde wettgemacht durch die bessere Möglichkeit, die Zuverlässigkeit der Schaltung zu bestimmen und Fehler zu lokalisieren. LSSD in Kombination mit MOS-Technologien wird an den Universitäten in den USA, aber auch in der Industrie, sehr häufig im Schaltungsentwurf eingesetzt. Der Mehraufwand an Fläche soll lediglich 6% betragen.

Second sourcing ist in der Schweiz nicht so gefragt, teilweise des zusätzlichen Aufwandes wegen. Die Kunden sehen den Zweck der zweiten Quelle darin, die Preise konkurrenzfähig zu halten. Die zusätzliche Sicherheit, die eine zweite Quelle bietet, wird jedoch als weniger wichtig erachtet als ein gutes Kunden-zu-Hersteller-Verhältnis. Die meisten Teilnehmer waren sich einig, dass für analoge Schaltungen eine zweite Quelle (ohne grossen Mehraufwand) praktisch unmöglich zu realisieren sei, es sei denn, von der zweiten Quelle sei exakt dieselbe Fabrikationstechnologie erhältlich.

Programme von höheren Lehranstalten: Mehrere Teilnehmer bemerkten, dass es unmöglich sei, sich auf Programme zu stützen, die an Universitäten produziert wurden, vor allem wegen ungenügender Dokumentation und Schwierigkeiten im Programmunterhalt. Professor *Morf* zitierte aber mehrere Beispiele von Universitätsprogrammen, die weiten Gebrauch fanden (Spice und der Layout Editor Kic von der Berkeley Universität, CIF Caltech Interchange Format vom California Institute of Technology und neuerdings EDIF von Berkeley und Texas Instruments). National Semiconductor, LSI Logic, Signetics und andere machen wesentlich Gebrauch von Universitätsprogrammen. Die Hauptfunktion von Universitätsprogrammen ist aber, eine Quelle für neue Algorithmen oder Programmierideen zu sein. Computeringenieurabteilungen streben danach, als Teil der Ausbildung Programmprodukte zu generieren, wobei Dokumentation und Unterhalt dazugehören. Besonders auf dem Gebiet der integrierten Schaltungen streben die Hochschulen eine engere Zusammenarbeit mit der Industrie an. Die vielen Mikroelektronikzentren an amerikanischen Hochschulen (Stanford Universität, im Research Triangle in North Carolina und andere) zeugen davon.

Arbeitsplatz-Rechner: Arbeitsplatzrechner eignen sich ausgezeichnet für den Entwurf (Layout) von integrierten Schaltungen, aber der Rechenaufwand und die Komplexität von Simulationen, Entflechtung (routing) und so weiter macht immer noch Grossrechenanlagen für grössere Schaltungen, speziell für Simulationen und Datenbankanwendungen, nötig. Die Meinungen gehen auseinander, was für Entwurfssysteme (CAD) verwendet werden sollen. Die schnelle Entwicklung auf diesem Gebiet macht eine Entscheidung noch schwieriger und die Kosten noch höher. Eine Tendenz zu *offenen Systemen* zeichnet sich ab, bei denen Werkzeuge verschiedener Hersteller integriert werden können (z.B. unter dem Unix-Betriebssystem, das auf verschiedenen Rechnern, von Klein- bis zu Grossrechnern läuft). Diese Systeme sind typischerweise auch netzwerkfähig.