

Une aide contextuelle pour un utilisateur actif

Karine Duprez

INRIA Rhône-Alpes, projet Sherpa
ZIRST, 655 avenue de l'Europe
F-38330 Montbonnot Saint Martin, France
duprez@inrialpes.fr

Comment rendre accessible au concepteur de circuits électroniques, non expert en simulation, un progiciel de simulation? La difficulté consiste à respecter la créativité du concepteur, qui repose sur son expérience personnelle en simulation et sur sa connaissance des capacités du simulateur. Les connaissances du concepteur sont plus riches qu'un sous-ensemble des connaissances du système d'aide, car elles dépendent de la nature et de la modélisation du circuit. L'aide développée se base sur l'activité de l'utilisateur, en s'appuyant sur une modélisation de l'outil de conception. Cette approche répond à une connaissance non exhaustive des plans que suit l'utilisateur. Le système d'aide permet à l'utilisateur de construire sa propre solution et de rechercher les explications contextuelles mettant en valeur les avantages et inconvénients des différentes possibilités.

Mots clés: Aide contextuelle, activité de l'utilisateur, explication, représentation de connaissances, créativité en conception assistée par ordinateur.

Une aide contextuelle pour un utilisateur actif

Karine Duprez

INRIA Rhône-Alpes, projet Sherpa
ZIRST, 655 avenue de l'Europe
F-38330 Montbonnot Saint Martin, France
duprez@inrialpes.fr

RESUME

Comment rendre accessible au concepteur de circuits électroniques, non expert en simulation, un progiciel de simulation? La difficulté consiste à respecter la créativité du concepteur, qui repose sur son expérience personnelle en simulation et sur sa connaissance des capacités du simulateur. Les connaissances du concepteur sont plus riches qu'un sous-ensemble des connaissances du système d'aide, car elles dépendent de la nature et de la modélisation du circuit. L'aide développée se base sur l'activité de l'utilisateur, en s'appuyant sur une modélisation de l'outil de conception. Cette approche répond à une connaissance non exhaustive des plans que suit l'utilisateur. Le système d'aide permet à l'utilisateur de construire sa propre solution et de rechercher les explications contextuelles mettant en valeur les avantages et inconvénients des différentes possibilités.

MOTS CLES: Aide contextuelle, activité de l'utilisateur, explication, représentation de connaissances, créativité en conception assistée par ordinateur.

CADRE DE L'ETUDE

Le travail présenté se base sur l'application de la simulation de circuits électroniques. Initialement dédié à des experts (concepteurs de circuits et experts en simulation), le simulateur est aujourd'hui destiné à l'ensemble des concepteurs de circuits (analogiques, numériques ou mixtes), et a été introduit dans l'enseignement supérieur en électronique. Le besoin d'ajouter une aide en ligne astucieuse s'est alors rapidement fait sentir, tant les utilisateurs consultent peu les manuels et comprennent mal les messages d'erreur. Les utilisateurs cibles du système d'aide développé sont des concepteurs en électronique et micro-électronique, qui partagent un domaine de connaissance de base, l'électronique : le système d'aide n'est pas chargé d'expliquer ces notions à l'utilisateur. Toutefois, les connaissances globales ne sont pas homogènes car les concepteurs n'ont pas la même expertise de la simulation. D'une part ils ne connaissent pas tous aussi bien le simulateur, et d'autre part ils ne l'utilisent pas nécessairement de la même manière : un expert en analogique ne connaît pas toujours la partie numérique.

INTRODUCTION

La réalisation d'un système d'aide intégré à un logiciel de conception interactif, soulève les questions du mode d'interaction, d'une part avec le logiciel existant, et d'autre part avec l'utilisateur. Ces questions posent le problème de la modélisation du simulateur, du suivi de l'utilisateur pour une reconnaissance d'intentions, et de la représentation des connaissances pour une explication contextuelle. Nous décrivons rapidement la modélisation partielle du simulateur réalisé pour présenter une maquette aux concepteurs en novembre 1995. Nous présentons ensuite les axes retenus pour le développement actuel du prototype, intégré au simulateur. Nous discutons enfin des perspectives pour aboutir à un système d'aide coopératif pour respecter la créativité de l'utilisateur en conception assistée par ordinateur.

MODE D'INTERACTION

L'intégration du système d'aide ne doit pas gêner les concepteurs qui manipulent le simulateur : c'est un outil professionnel de conception, et il n'est pas envisagé d'interrompre l'utilisateur dans le seul but de renseigner le système d'aide. Les propositions intéressantes de l'enseignement par ordinateur [1] ne sont pas applicables dans ce contexte. Le système d'aide doit être aussi transparent que possible, et seul l'utilisateur décide de faire appel ou non à l'aide, soit parce qu'il en a besoin, soit lorsque le système d'aide signale qu'il souhaite intervenir. Cette approche favorise l'initiative de l'utilisateur, qui est une caractéristique clé à préserver dans un outil de conception où l'avis critique et la créativité sont à la base d'une bonne utilisation.

MODELISATION

S'il n'est pas possible de questionner l'utilisateur sur ses intentions et ses difficultés, il faut le suivre par l'observation de ses actions, pas à pas. Cette approche est envisageable sous les conditions minimum d'un outil de conception interactif, et d'une structure pour l'utilisation du simulateur. La modélisation du simulateur est donc centrale pour la représentation des connaissances du système d'aide : elle permet le suivi de l'utilisateur à son insu.

Le schéma d'état du simulateur modélise les phases d'analyses et leurs actions attachées, ainsi que les messages d'erreur possibles. Une maquette a été réalisée pour valider l'hypothèse du suivi à partir des actions de l'utilisateur et des résultats de simulation. Cette étape a permis de formaliser la modélisation du simulateur, et d'écrire les connaissances nécessaires pour le système d'aide. Le deuxième objectif de la maquette était de présenter rapidement aux concepteurs une idée précise du type d'interaction et du type d'aide envisagés, tant il est plus facile de critiquer une proposition que de formuler ses réels besoins. Pour des raisons de temps de développement, la maquette est indépendante du simulateur, et exploite la partie du schéma d'états qui correspond à une étape problématique. Les réactions aux propositions de la maquette sont contradictoires et reflètent deux préoccupations. D'une part les concepteurs expérimentés sont satisfaits d'un système interrogeable (et surtout désactivable!) à tout moment, qui propose des réponses adaptées au contexte (type de circuit, type d'analyse et type d'erreur), et qui parfois leur propose des solutions négligées. D'autre part les utilisateurs néophytes manifestent le besoin de se voir proposer une solution, même non optimale, suite à un échec de simulation. En effet, l'aide à la décision qui intervient après un échec met en avant l'explication des propositions en décrivant leurs avantages et leurs inconvénients [2] dans le contexte courant, et donne un exemple de solution. Il est intéressant de noter que tous les utilisateurs n'exploitent pas de la même façon les diverses indications : autant le néophyte s'attache à la proposition et aura tendance à l'appliquer sans modification, autant l'utilisateur expérimenté affine cette proposition selon son besoin : il peut donner libre cours à son expérience pour adapter la proposition.

APPROCHE RETENUE

Le prototype en développement, intégré au simulateur Smash de circuits électroniques, reprend le travail de modélisation de la maquette. Il étend ce travail aux étapes de la simulation, pour obtenir un ensemble de règles qui régissent l'utilisation du simulateur, en fonction du circuit étudié. Le système d'aide ne prétend pas regrouper une connaissance exhaustive pour proposer la solution optimale. L'approche retenue consiste à organiser les explications (de la logique fonctionnelle et de la logique d'utilisation) pour permettre à l'utilisateur de rechercher par lui-même les informations qui lui manquent sur les éléments du simulateur. Les explications présentent d'une part une information structurelle, correspondant à une définition générale énoncée en des termes connus dans le domaine de l'électronique. D'autre part, l'information contextuelle indique si l'élément interrogé présente un intérêt dans l'état courant, et en cas d'échec propose des solutions adaptées au contexte (valeur de paramètre, commande à exécuter...) [3]. Ainsi les explications sont contextuelles, adaptées à la simulation courante tenue à jour par le schéma d'états, mais ne sont pas spécifiques à l'utilisateur.

Cette approche met une fois de plus l'accent sur l'exploitation de l'activité de l'utilisateur qui est incité à prendre des initiatives : demander de l'aide, rechercher l'information dans l'aide (à l'image du système 7.5 du Macintosh), faire ses choix parmi les propositions du système d'aide, adapter ses propositions en exploitant les explications. Cette approche a le mérite de "faire faire", ce qui permet d'apprendre mieux et plus vite. Elle encourage et respecte les initiatives de l'utilisateur. De plus, cette approche favorise l'esprit critique du concepteur vis à vis des propositions faites, car elles sont expliquées dans le contexte courant : d'une part l'utilisateur se forme petit à petit, d'autre part il peut refuser les explications données si elles sont trop générales ou si elles ne s'adaptent pas à un cas particulier. Le système d'aide n'est pas un système expert, recueillant toutes les connaissances et les solutions à la diversité des problèmes de simulation.

PERSPECTIVES

Au delà du premier prototype, l'activité de l'utilisateur devrait pouvoir être amplifiée par la réalisation d'un système coopératif. Jusqu'ici, la coopération est apportée par l'interactivité et par la place importante de l'utilisateur auquel rien n'est imposé mais seulement proposé. Elle est réalisée grâce aux explications qui permettent à l'utilisateur de juger de l'intérêt de la proposition pour son problème, et qui l'aident à affiner cette proposition. Cependant, l'utilisateur ne peut pas aujourd'hui proposer sa solution au système d'aide, ni même la confronter. D'une part il est intéressant de pouvoir fournir des explications aux questions "pourquoi pas?", d'autre part il est important que le système d'aide puisse s'enrichir pour pallier à sa généralité. La solution envisagée consiste à coupler le système d'aide à une utilisation des cas [4], permettant d'inclure localement des connaissances de savoir-faire qui ne sont pas divulguées. L'utilisateur doit pouvoir ajouter un cas qu'il a résolu s'il le souhaite pour le réutiliser ou pour le mettre à disposition de ses collègues travaillant sur le même type de circuit. Cet apprentissage est intéressant quand la solution utilisateur diffère des propositions de l'aide, ou quand l'aide n'avait aucune indication à proposer. La notion de coopération système d'aide - utilisateur sera alors complète, et le simulateur se posera en arbitre en déroulant la simulation, tout en laissant à l'utilisateur le choix de la solution finale.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alison Cawsey, *Explanation and interaction, the computer generation of explanatory dialogues*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1992.
2. Goran Forslund, Toward cooperative advice giving system, *IEEE Expert Vol 10 n°4*, août 1995, pp. 56-62.
3. Karine Duprez, Aide interactive pour un outil de conception, *Explication'96*, Juin 1996, pp. 107-120.
4. Golding et Rosenbloom, Improving rule-based system through case-based reasoning. *In Proceedings of AAAI91*, 1991.