

Abstract

In recent years, computers with their great computational speed abilities and visual facilities have found applications in the field of simulation and auto-design of pneumatic sequential circuits.

A windows-based computer package for pneumatic sequential circuits is implemented using Microsoft Visual Basic 6.0 as a programming language. This package consists of two main programs, simulation program and CAD program. The simulation program has a library of 4 types of cylinders, delay valve, signal generating valve, compressed air unit, 4 logic valves, and 21 directional valves from the most used. Also, the simulation program is enhanced with powerful animation features that enable the user to construct a pneumatic sequential circuit and test its operation in a friendly interaction. The workspace that is provided within the simulation program is sufficient to add about 67500 pneumatic components. The program is useful for teaching, self-learning, troubleshooting, and testing new design ideas by going through the cycle step-by-step.

The CAD program has an auto-design tool that provides a ready designed circuit to the user based on the desired sequence. Four design methods are available in the auto-design tool from which the user can select the desired method. The design methods are intuitive, cascade, step-counter, and logic control methods. The logic control method needs Boolean minimization procedure, a proposed method is developed and implemented. The sequence accepted by the program of the last two design methods enables the user to add sensors and manual switches to modify the sequence through its running. The CAD program is linked directly to the simulation program, where the designed circuit is presented. This gives the facility of running the cycle step-by-step to verify the design. The package is tested for worthiness by applying it to a number of real industrial case studies.

الخلاصة

في السنوات الأخيرة، لعبت الحاسبات دور مهم في تنفيذ التصميمات بفضل قدراتها الحسابية الكبيرة وإمكانياتها في التشبيه الصوري. حيث إنها استخدمت في مجال المحاكاة والتصميم الذاتي للدارات التتابعية الرئوية.

نفذت حقيبة تصميم ومحاكاة تعتمد أسلوب النوافذ في التعامل مع المستخدم، وتتعامل مع الدارات التتابعية الرئوية واستخدام لغة البرمجة Microsoft Visual Basic 6.0 لهذا الغرض. هذه الحقيبة تتكون من برنامجين أساسيين هما، برنامج المحاكاة، وبرنامج التصميم المعان بالحاسبة. برنامج المحاكاة يمتلك مكتبة تحتوي ٤ أنواع من الاسطوانات، صمام تأخير، صمام لتوليد النبضة، وحدة الهواء المضغوط، ٤ صمامات منطقية، و ٢١ صمام سيطرة اتجاهيه من بين الصمامات الأكثر استخداما. وقد عزز هذا البرنامج بمميزات مثل الرسوم المتحركة والتأثيرات اللونية. إن المميزات الموجودة في هذا البرنامج تساعد المستخدم على بناء دارة تتابعية رئوية وفحص عملها بأسلوب سهل. أن المساحة المهيأة لبناء الدارات الرئوية في هذه البرنامج تتسع لحوالي ٦٧٥٠٠ قطعة رئوية. يمكن الاستفادة من برنامج المحاكاة لأغراض التعليم والتعلم الذاتي وتحرير الخل وإصلاحه واختبار أفكار تصميميه جديدة وأن الذي يساعد على إتمام هذه العمليات إمكانية تنفيذ الدارة خطوة بخطوة.

يحتوي برنامج التصميم المعان بالحاسبة على أداة للتصميم الذاتي والتي تقدم للمستخدم دارة رئوية مصممه تحقق السلسلة التتابعية المطلوبة. يعتمد البرنامج على أربعة طرق للتصميم، ويسمح للمستخدم باختيار طريقة التصميم. طرق التصميم هذه الطريقة الحدسية والطريقة التعاقبية وطريقة عداد الخطوة وطريقة السيطرة المنطقية. تحتاج طريقة السيطرة المنطقية إلى برنامج لتبسيط المعادلات البولية، وقد تم تطبيق طريقة مقترحة لهذا الغرض. الطريقتان الأخيرتان لها القدرة على تصميم دارات تتابعيه رئوية ذات تسلسل قابل للتغيير بالاعتماد على إشارة قادمة من مُحسّس أو مُفتاح يدوي. رُبط برنامج التصميم المعان بالحاسبة مع برنامج المحاكاة، بحيث إن الدارة المُصممة ذاتياً تعرض للمستخدم عن طريق برنامج المحاكاة. ولذلك فإن مميزات وخصائص برنامج المحاكاة يمكن أن تطبق على الدارة الناتجة من حيث فحص عملها خطوة بخطوة وتعديل التصميم إذا اقتضى الأمر. فحصت كفاءة الحقيبة المنفذة بتطبيقها على عدد من العمليات الأوتوماتيكية المُستلة من الواقع الصناعي في حقل العمل.