

# An Object-Oriented Item Generation Mechanism

林育俊、張顧耀

E-mail: 9606966@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The test can be used to evaluate both teaching and learning activities, and thus becomes an essential part of the learning process. A complete item bank can not only improve the test quality, but also save time in editing the test. Although computer-aided tools can help create an item bank, human involvement is often required to keep items with smooth semantics. This paper proposes an automatic item generation(AIG) mechanism based on object-oriented concept – to mimic the real world. The items are primarily focused on math word problems for elementary education. The proposed mechanism is built on the use of sentence patterns, which formulate the contents of various item patterns. Each item pattern can produce different items by randomly selecting item elements, i.e. subjects, verbs, objects and numbers, under the guidance of its sentence pattern. The system also takes semantic issues among item elements into account, which ensures that the items are generated with proper semantics. The proposed AIG mechanism can be applied to practical tests and exercised. It needs less human efforts and can increase the fairness and justice.

Keywords : Automatic Item Generation, Object-Oriented, Elementary Mathematical Test, Sentence Pattern

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁.....	ii	授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目.....	viii	表目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1	1.1 研究背景.....	1	1.2 研究動機.....	3	1.3 研究目的.....	3
1.4 論文架構.....	4	第二章 文獻探討.....	5	2.1 試題產生機制.....	5	2.2 國小數學教材分析 – 整數的數量關係.....	8
第三章 系統分析與設計.....	13	3.1 系統分析.....	13	3.2 系統設計.....	14	3.2.1 類別架構.....	15
3.2.2 動態流程.....	25	第四章 實作與結果.....	34	4.1 程式實作.....	34	4.2 實作結果.....	40
第五章 結論.....	43	5.1 結論.....	43	5.2 未來研究方向.....	44	參考文獻.....	46

## REFERENCES

- [1] 林環豐 (2001) , ( 全球資訊網測驗題型之研究 ) , 《國立臺灣師範大學工業科技教育研究所碩士論文, 未出版, 台北市》。
- [2] 陳英豪 (1982) , ( 測驗的編制與應用 ) , 《台北:偉文出版社》。
- [3] Millman, J., & Arter, J. A. (1984). Issues in item banking. *Journal of Educational Measurement*, 21, 315-330.
- [4] Rudner, L. (1998). Item banking. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 6(4), 1-7.
- [5] Hambleton R. K., & Swaminathan H. (1985). *Item response theory: Principle and application*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
- [6] Prosser, F. (1974). Item banking. In G. Lippey (Ed.), *Computer-assisted test construction*(pp. 29-66). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- [7] Steven, V. (1991). Classroom concordancing: vocabulary materials derived from relevant authentic text. *English for Specific Purposes*, 10 (1), 35 – 46.
- [8] Johns, T. <http://web.bham.ac.uk/johnstf/timcall.htm> [9] P. Deane, K. Sheehan (2003), *Automatic item generation via frame semantics*, Education Testing Service: <http://www.ets.org/research/dload/ncme03-deane.pdf>.
- [10] 侯好青 (2001)。 ( 智慧型題庫模型建構之探討 ) 。 《商業教育學系研究所論文》 , ( 彰化師範大學 ) 。
- [11] 林世華、劉子鍵、梁仁楷 (1998) 。 ( 認知設計系統的建構與試題輔助產生引擎的運作 以二度空間視覺化測驗為例 ) , 《師大學報》, 43(1) , 17-31 》。
- [12] 徐永堅(2004) 。 ( 題型自動轉換系統之設計—基於QTI+/XML ) 。 《資訊管理學系研究所論文》 , ( 靜宜大學 ) 。
- [13] Fischer, G. H. ( 1973 ) . The Linear logistic model as an instrument to educational research. *Acta Psychologica*, 37, 359-374 [14] Martin, B. & Mitrovic A. ( 2002 ) . Automatic problem generation in constraint-based tutors. *Proceedings of the Conference on Intelligent Tutoring System*, 388 – 398.

- [15]教育部學習類，國教專業社群網，教育資源 <http://teach.eje.edu.tw/> [16] 陳竹村（2001），〈目標導向的發展式(GODS)數學課程及整數分數教材分析研究〉，台北市，五南圖書出版公司。
- [17]教育部(2000)，〈國民中小學九年一貫數學學習領域課程暫行綱要〉，台北市:教育部。
- [18]教育部(2003)，〈國民中小學九年一貫數學學習領域課程綱要〉。台北市:教育部。
- [19] 曹亮吉（台大數學系），〈問題是數學活動的泉源〉，《科學月刊第十五卷第六期》。
- [20] Fuson, K.C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. In D.A. Grouws (1992). Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp.243-275). Macmillan publishing company, New York.
- [21] 謝堅、蔣治邦、吳淑娟（2002），〈國小數學教材分析—整數的數量關係〉，國立教育研究院籌備處。
- [22] 蔣治邦、陳竹村、謝堅、林淑君、陳俊瑜（2000），〈國小數學教材分析—整數的數概念與加減運算〉，教育部台灣省國民學校教師研習會。
- [23]蔣治邦、謝堅、陳竹村、吳淑娟、林昭珍（2000），〈國小數學教材分析—整數的乘除運算〉，教育部台灣省國民學校教師研習會。
- [24] 陳柏熹（2006），〈國家考試電腦化測驗相關問題探討〉，《國家菁英》，2（2），125-138》。
- [25] 陳柏熹（2005），〈電腦化適性測驗的理論與應用〉，《國家菁英》，1（1），157-173》。
- [26]I. Dennis, S. Handley, P. Bradon, J. Evans, S. Nestead, Approaches to modeling item generative tests, in:Item Generation for Test Development [2] 53 – 72, 2002, 53 – 72.
- [27]Greeno ,J.G . (1987) . Instructional representations based on research about understanding . In A.H. Schoenfeld ( Ed. ) , Cognitive Science and Mathematics Education . Hillsdale .
- [28] 何榮桂（1997），〈從「測驗電腦化與電腦化測驗」再看網路化測驗〉，《測驗與輔導》，144，2972-2974》。
- [29] 周文正（1998，March），〈www 上電腦輔助測驗系統之研製〉，《論文發表於國立高雄師範大學舉辦之中華民國第七屆電腦輔助教學研討會，高雄市》。
- [30] 考試院（2003年9月3日），〈國家考試將規劃實施電腦化測驗。考試院新聞稿〉，《2004年2月10日，取自 [http://w3.moex.gov.tw/examnews/exnews\\_2.asp?pgn=1](http://w3.moex.gov.tw/examnews/exnews_2.asp?pgn=1)》。
- [31] 何榮桂，陳麗如（1999），〈電腦化適性測驗題庫之品質管利策略〉，《國家科學委員會研究會刊:人文及社會學》，9卷，4期，630-652》。
- [32]Mark Nelson（1995）C++ Programmer's Guide to the Standard Template Library.IDG Books Worldwide, Inc. Foster City, CA, U.S.A. ISBN:1-56884-314-3 [33]Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel（2005）C++ How to Program(5th edition). Prentice Hall, ISBN-10: 0131857576. ISBN-13: 978-0131857575