

職業を意識した学習意欲の促進に向けた標準カリキュラムと求人情報の関連付け

Matching Curriculum Guideline with Job Postings for Improving Learning Motivation and Career Development

戴 憶菱† 浅野 泰仁† 吉川 正俊†
Yiling Dai Yasuhito Asano Masatoshi Yoshikawa

1. はじめに

社会で働ける人材を育成することは高等教育の一つの重要な役割である。一人が受けた教育やトレーニングが将来のキャリアの発展に大きな影響を与えている。しかし、従来の高等教育では、学生がカリキュラムに定められた科目を受講し、単位を獲得し、学位を取得することと就職セミナーに参加したり、求人情報を収集したりし、就職活動を行うことが独立に進められている。我々が、早い段階で将来のキャリアを意識しながら自分に適切な科目を選択することが望ましいと考える。また、Jones ら[1]によると、学生のパフォーマンスが科目の習得への自信と期待値に影響を受けるようである。したがって、科目内容の習得で可能となる職業との関連性を示すことで、科目の選択への期待値が高まり、学習意欲の促進に繋がると期待できる。

著者が調べた限り、大学、専攻や科目を検討する段階に、キャリア情報を提示する教育機関の実例は極めて稀である。一例として、the University of Western Australia の科目とキャリア検索エンジン¹が挙げられる。この検索エンジンでは、興味がある科目に対して、可能なキャリアの情報が示される。逆に、興味があるキャリアに対して、必要となる科目のリストが提示される。しかし、このような検索エンジンには二つの欠点が見られる：1) 科目とキャリアの対応関係の強弱が見えない。ある科目の習得で各キャリアへの貢献度がそれぞれ異なるはずであるが、この検索エンジンの結果では均一に扱われている。2) 実際の求人市場の動向が反映されていない。この検索エンジンのキャリア情報が第三者による雇用状況の統計データに基づいて編集されるため、即時に更新される求人情報のように最新の求人市場の動向を示すことが困難だと考えられる。

したがって、本研究が標準カリキュラムと求人情報を利用し、科目が扱う知識と会社・職種・職務内容等の求人情報との関連を自動的に抽出することを目的とする。

2. 期待された結果

本研究は目指しているシステムの利用シーンが図1と図2のように挙げられる。まず、図1が示すように、与えられた科目のシラバスに対して、求人市場から当該科目の内容と関連する職種のリスト、各職種の職務内容が当該科目の知識に支持される割合が提示される。また、図2が示すように、ある科目とある職種との具体的な知識の対応関係を見ることもできる。科目を検討する学生にとって、こうした科目の習得で可能となる職種および科目知識と職務内

容との対応関係が分かれば、科目の習得への期待値が明確になる。また、当該科目が各職種への貢献度からより効果的な学習プランを立てることができる。



図1 システムの利用シーン I

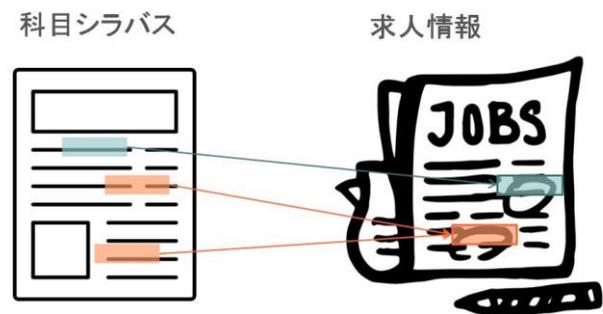


図2 システムの利用シーン II

3. 関連研究

計算機科学の分野では、業界に求められる知識や能力と学術プログラムで教える知識や能力とのギャップに関して数多くの研究が行われてきた。それらの研究を調査手法と情報源との二つの次元から、表1が示すように分類することができる。情報源について、一つは業界の管理層や人事担当者が考えている当該の職種に必要な知識や能力、もう一つはその業界で働いている従事者自身が感じている当該の職務を遂行するための重要な知識や能力。調査手法について、インタビューやアンケート調査が中心となるが、既存の求人情報をマイニングする手法も利用されている。また、様々の研究を統括的に分析するサーベイ論文も幾つ挙げられる。

†京都大学, Kyoto University

¹ <https://study.uwa.edu.au/courses-and-careers/>

表1 業界に必要とされる知識に関する既存研究の分類

		情報源	
		業界の管理層	業界の従事者
調査手法	インタビューあるいはアンケート調査	[2]–[4]	[5], [6]
	既存情報からのマイニング	[7]–[9]	-
	文献調査	[10], [11]	

本研究は先行研究と以下の点から異なる。

- (1) 先行研究は業界が求めている知識や能力と学術プログラムで扱う知識や能力との差を抽出することを研究目的とするが、本研究は業界が求めている知識や能力と科目で教える知識や能力との対応関係に着目する。つまり、ある仕事に必要な知識に対応する科目内容の抽出により、無論当該なしの知識を検出することもできる一方、その知識を把握するための学習資料を特定することが現実的な意義が大きい。
- (2) 先行研究は学術プログラム全体や計算機科学に関わる業界の全体の視点から分析を行うため、抽出された知識や能力の分類が粗雑である。例えば、ソフトウェア専門職に重要な知識を分析する Lethbridge の研究 [5]では、「data structures」のような知識が挙げられている。しかし、「data structures」にも「binary trees」、「Fibonacci heaps」など様々な下位概念が存在する。そうした細かい概念まで掘り下げない限り、職務に必要な知識をどの程度で習得したら十分だという情報が得られない。
- (3) 先行研究は教養知識と専門知識を同様に扱って、多くの研究結果にはコミュニケーション能力、作文能力などの能力が上位に上がる。本研究は、教養知識や能力が社会人にとって重要な知識だとは否定しないが、専門知識に着目し、仕事と科目内容との対応関係を抽出する。
- (4) インタビューやアンケート調査などの手法は大量な求人情報や科目内容を解析するには適応できない。求人情報のキーワードを分析する Kovacs と Davis の研究 [8]では、「HTML」、「JavaScript」などの技術の実例を表す単語で専門分野知識を扱うに止まっている。本研究は、「HTML」、「JavaScript」などの実例に埋め込まれているウェブプログラミング言語の概念や理論を見極めることを目指す。

4. 問題設定

本研究では、以下のように用語を定義する。

- **知識**：知識と能力を意味する。
- **求人情報**：企業が採用募集を行う際に、募集する職種の名称やその職務内容、その職務内容を遂行するために必要な条件、待遇条件などを記載した文書。
- **職務内容**：求人情報の中に、職務内容やその職務内容を遂行するために必要な条件を表す文章。
- **教養知識と専門知識**：教養知識は、「コミュニケーション能力」、「チームワーク」や「プレート能力」などのあらゆる職業に通用する知識を指す。専門知識

が「プログラミング言語」や「データベース」などの専門分野に特定した知識を指す。

- **専門分野知識**：標準カリキュラムが定めた専門分野における知識。

ここで、本研究が設定する問題は：与えられた求人情報に対し、職務内容を表す文章を識別し、その職務内容を遂行するための専門分野知識を抽出する。

5. 提案手法

5.1 三つの手順

第4章で設定した問題を解決するために、以下のような三つの手順が必要となる。

(1) 職務内容の識別

求人情報には、企業の基本情報、職種の紹介や勤務条件など様々な情報が混在している。また、特定の形式がないため、企業によって求人情報の書き方もそれぞれである。ゆえに、求人情報から職務内容を表現する文章を識別することが第一歩である。

(2) 専門知識以外の知識のろ過

教養知識が社会人にとって基本的な素質のため、多数の求人情報に挙げられている。本研究は専門知識に着目するため、専門知識以外の職務内容をろ過する必要がある。

(3) ろ過された職務内容に必要な専門分野知識の抽出

ろ過された専門知識を表す職務内容に必要な知識を専門分野知識から抽出する。

5.2 予想される難点

(1) 概念と実例との結びつけ

第3章に言及したように、求人情報には概念の実例を使う傾向が見られる。例えば、「ウェブプログラミング言語」の代わりに「HTML」や「JavaScript」などの実例が書かれている。企業にとって、実務を遂行するために特定の技術を把握している人材を求めることが一般的であるが、実際にその特定の技術に相当する知識を有する求職者も考慮の中に入ると我々が考える。そのため、実例と概念との結びつけることが重要である。しかし、概念と実例は違う文章や単語に表されるため、単なる文章の一致でそれらの関連性を取れない恐れがある。したがって、文章の深層の意味や関連性をマイニングする手法を提案する必要がある。

(2) 知識の熟練度を表す文章の処理

求人情報には、「〇〇経験がある」や「〇〇に精通している」などの知識の熟練度を表す文章がよく表れる。これらの表現を知識の量に変更する方法に工夫する必要がある。

参考文献

- [1] B. D. Jones, M. C. Paretto, S. F. Hein, and T. W. Knott, “An Analysis of Motivation Constructs with First-Year Engineering Students: Relationships Among Expectancies, Values, Achievement, and Career Plans,” *Journal of Engineering Education*, vol. 99, no. 4, pp. 319–336, Oct. 2010.
- [2] S. Surakka, “What Subjects and Skills Are Important for Software Developers?,” *Commun. ACM*, vol. 50, no. 1, pp. 73–78, Jan. 2007.
- [3] C. Aasheim, L. Li, and S. Williams, “Knowledge and Skill Requirements for Information Technology Graduates: A

- Comparison of Industry and Academia,” *Journal of Information Systems Education*, pp. 349–356, Jan. 2009.
- [4] A. Radermacher, G. Walia, and D. Knudson, “Investigating the Skill Gap Between Graduating Students and Industry Expectations,” in *Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering*, New York, NY, USA, 2014, pp. 291–300.
- [5] T. C. Lethbridge, “What Knowledge Is Important to a Software Professional?,” *Computer*, vol. 33, no. 5, pp. 44–50, May 2000.
- [6] M. Exter, “Comparing Educational Experiences and On-the-job Needs of Educational Software Designers,” in *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA, 2014, pp. 355–360.
- [7] K. S. Koong, L. C. Liu, and X. Liu, “A Study of the Demand for Information Technology Professionals in Selected Internet Job Portals,” *Journal of Information Systems Education*, vol. 13, no. 1, pp. 21–28, Jan. 2002.
- [8] P. J. Kovacs and G. A. Davis, “Determining Critical Skills and Knowledge Requirements of IT professionals by Analyzing Keywords in Job Postings,” *Issues in Information Systems*, vol. 1, no. 9, pp. 95–100, 2008.
- [9] A. M. Moreno, M.-I. Sanchez-Segura, F. Medina-Dominguez, and L. Carvajal, “Balancing Software Engineering Education and Industrial Needs,” *J. Syst. Softw.*, vol. 85, no. 7, pp. 1607–1620, Jul. 2012.
- [10] A. Wiek, L. Withycombe, and C. L. Redman, “Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development,” *Sustain Sci*, vol. 6, no. 2, pp. 203–218, Jul. 2011.
- [11] A. Radermacher and G. Walia, “Gaps Between Industry Expectations and the Abilities of Graduates,” in *Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA, 2013, pp. 525–530.